



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM SISTEMAS AMBIENTAIS SUSTENTÁVEIS

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES DE
AGRICULTURA FAMILIAR PRODUTORAS DE LEITE DA
MICRORREGIÃO DE CARAZINHO-RS**

Adriano Mattei

Lajeado, junho de 2019

Adriano Mattei

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES DE
AGRICULTURA FAMILIAR PRODUTORAS DE LEITE DA
MICRORREGIÃO DE CARAZINHO-RS**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Sistemas Ambientais Sustentáveis na área de concentração Sustentabilidade da Cadeia Produtiva.

Orientadora: Prof^a Dra. Mônica Jachetti Maciel

Coorientadora: Prof^a. Dra. Claudete Rempel

Lajeado, junho de 2019

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR PRODUTORAS DE LEITE DA MICRORREGIÃO DE CARAZINHO-RS

A banca examinadora abaixo aprova a dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis, da Universidade do Vale do Taquari - Univates como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Sistemas Ambientais Sustentáveis na área de concentração Sustentabilidade da Cadeia Produtiva.

Profª Dra. Mônica Jachetti Maciel – Orientadora
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Profª. Dra. Claudete Rempel - Coorientadora
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Profª. Dra. Luciana Turatti
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Prof. Dr. Rogério José Schuck
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Profª. Dra. Tamara Bianca Horn
Faculdade La Salle - Estrela/RS

Lajeado, junho de 2019

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora prof^a Dra. Mônica Jachetti Maciel, pelo acompanhamento na elaboração e desenvolvimento do projeto agora concluído.

À minha coorientadora prof^a Dra. Claudete Rempel, pelas valiosas contribuições ao longo do desenvolvimento do trabalho.

Aos professores e colegas do PPGSAS, pelos debates ocorridos em nossas aulas, bem como pelas conversas enriquecedoras e visitas técnicas.

Aos membros da banca, pelas contribuições que visam melhorar e aperfeiçoar a apresentação da pesquisa.

RESUMO

A produção leiteira na região noroeste do Rio Grande do Sul vem se destacando principalmente entre os agricultores familiares. Diante da necessidade de diversificação da produção em suas pequenas propriedades, os agricultores familiares veem, na pecuária leiteira, uma possibilidade de ampliar a renda familiar. No entanto, percebe-se que a dimensão ambiental muitas vezes fica relegada para um segundo plano, quando se decide pela implementação ou manutenção da referida atividade agrícola. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a sustentabilidade ambiental em propriedades de agricultura familiar produtoras de leite na microrregião de Carazinho-RS, para identificar qual a realidade ambiental das referidas propriedades. Foram coletados dados junto a 167 propriedades dos dez municípios que mais se destacam na produção leiteira da microrregião, junto às quais se buscaram, com a aplicação de um questionário, identificar o índice de sustentabilidade ambiental das propriedades. O resultado da pesquisa demonstrou que a microrregião estudada apresenta um índice de sustentabilidade ambiental regular. Esse índice mostra a necessidade de algumas adequações, principalmente nos indicadores uso da terra e reserva legal, que foram os que mais comprometeram o índice de sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Produção leiteira. Indicadores ambientais. Agroecologia. Uso da terra. Reserva legal.

ABSTRACT

Milk production in the northwestern region of Rio Grande do Sul has been particularly prominent among family farmers. Given the need to diversify production in their small farms, family farmers see dairy farming as a possibility to increase family income. However, the environmental dimension is often relegated to a second level when it is decided to implement or maintain this agricultural activity. In this sense, the objective of the present work was to evaluate the environmental sustainability of family farms producing milk in the micro region of Carazinho-RS, to identify the environmental reality of these properties. A total of 167 properties were sampled from the ten municipalities that stand out most in the dairy production of the microregion, which, with the application of a questionnaire, identified the environmental sustainability index of the properties. The result of the research showed that the micro-region studied presented a regular environmental sustainability index, indicating the need for some adjustments, mainly in land use indicators and legal reserve, which were the ones that most compromised the environmental sustainability index.

Keywords: Milk production. Environmental indicators. Agroecology. Land use. Legal reserve.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da microrregião de Carazinho-RS com apresentação dos municípios que a compõe.....	22
Figura 2 - Composição do PIB dos municípios que compõe a microrregião de Carazinho-RS.	23
Figura 3 – Espacialização das propriedades de agricultura familiar na microrregião de Carazinho-RS.....	24
Figura 4 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos.	25
Figura 5 – Localização da microrregião de Carazinho-RS quanto ao relevo gaúcho	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de produção de acordo com o tamanho da propriedade rural.	19
Gráfico 2 – Percentual médio apresentado nos nove parâmetros de sustentabilidade ambiental das propriedades de agricultura familiar com produção leiteira na microrregião de Carazinho-RS.	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Subparâmetros analisados, com respectivas pontuações e conceitos...	29
Quadro 2 – Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade ambiental.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização da agroecologia.	17
Tabela 2 – Municípios com maior representatividade na produção leiteira na microrregião de Carazinho-RS.....	27
Tabela 3 – Parâmetros, subparâmetros e pontuação de avaliação de sustentabilidade ambiental.....	28
Tabela 4 – Dados de caracterização geral das propriedades leiteiras da microrregião de Carazinho-RS.....	34
Tabela 5 – Média da pontuação para cada indicador ambiental nas propriedades leiteiras na microrregião de Carazinho-RS.	34
Tabela 6 – Média percentual do nível de adequação de cada parâmetro das propriedades da microrregião de Carazinho-RS.	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO TEÓRICA	11
2.1 A sustentabilidade ambiental	11
2.2 Avaliação de sustentabilidade ambiental e indicadores de sustentabilidade....	13
2.3 Agricultura familiar e o contexto ambiental.....	14
2.4 Agricultura familiar e agroecologia	16
2.5 Panorama geral da produção de leite	18
2.6 A microrregião de Carazinho-RS.....	20
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	25
3.1 Tipo de pesquisa	26
3.2 Coleta dos dados	26
3.3 Aspectos éticos	28
3.4 Análise dos dados.....	28
3.5 Produto técnico.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
5 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICES	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

A produção de leite tem ocupado, em países como a União Europeia e Estados Unidos, um destaque especial. Há muito tempo, essa atividade não é mais tratada como atividade marginal, pois percebeu-se que ela desempenha um papel fundamental em questões econômicas e sociais. No ano de 2016, por exemplo, a União Europeia foi responsável por uma produção de 152 bilhões de litros de leite, e os Estados Unidos produziu 96,3 bilhões de litros (FAGUNDES, 2017).

No âmbito brasileiro, a região sul contribuiu de maneira significativa para o aumento da produtividade de leite nos últimos anos, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Segundo a referida pesquisa, a produção brasileira, em 2015, foi de 35 bilhões de litros, sendo que região sul foi responsável por 35,2% da produção nacional, ocupando o primeiro lugar no *ranking* da produção leiteira. O Rio Grande do Sul ocupa o terceiro lugar entre os estados brasileiros, estando atrás de Minas Gerais, principal produtor do país, com 9,14 bilhões de litros e do Paraná (IBGE, 2015).

No contexto gaúcho, a mesorregião noroeste se destaca como sendo a responsável pela maior quantidade de leite produzido no estado, tendo como característica principal o fato de as propriedades de agricultura familiar serem as principais responsáveis pela produção de leite. Observa-se, ainda, que 85% do leite produzido no estado, no ano de 2006, segundo o censo agropecuário do IBGE, teve origem na agricultura familiar (FEIX; LEUSIN, 2015).

Embora a produção de leite não seja a principal atividade agropecuária do Rio Grande do Sul, ela tem um importante papel para a economia do estado e para

a sustentabilidade econômica da agricultura familiar. De acordo com pesquisas realizadas pela Fundação de Economia e Estatística (FEE), a soja predomina na produção agrícola gaúcha, sendo que, em 2015, a referida cultura representou um valor bruto de produção (VBP) de R\$ 14 bilhões. A segunda e a terceira maior produção agropecuária no estado, no mesmo ano, foi a de arroz e a de leite, tendo respectivamente um VBP de R\$ 6 bilhões e R\$ 4 bilhões (FEIX; LEUSIN, 2015). A mesma pesquisa destacou que a agricultura familiar gaúcha respondeu por apenas 35,7% da produção de soja e 10,7% da produção de arroz do estado, porém, representou 84,7% da produção de leite (FEIX; LEUSIN, 2015). A importância da agricultura familiar na produção leiteira pode ser comprovada ao analisar-se os dados do ano de 2017 referente à pesquisa da cadeia produtiva do leite desenvolvido pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul, na qual se conclui que a média/dia que cada propriedade gaúcha produz de leite é de 70,6 litros (EMATER, 2017).

Diante dos dados apresentados, busca-se entender se essas pequenas propriedades rurais conseguem desenvolver a atividade leiteira numa perspectiva de sustentabilidade ambiental. De acordo com Nascimento (2012), sustentabilidade ambiental é alcançada quando a produção e o consumo ocorram na medida em que se garanta que os ecossistemas consigam manter sua autorreparação, não comprometendo a qualidade de vida das gerações futuras. Para estabelecer os índices de sustentabilidade ambiental, foram avaliados os seguintes aspectos: qualidade da água, biodiversidade presente nas propriedades, cumprimento da legislação ambiental vigente e condições do saneamento básico.

Desse modo, a presente pesquisa, que tem como tema “A sustentabilidade ambiental em propriedades de agricultura familiar produtoras de leite da microrregião de Carazinho-RS”, objetiva avaliar o índice de sustentabilidade ambiental das propriedades de agricultores familiares que atuam com a produção leiteira. Destaca-se que se delimitou a pesquisa a esse grupo de agricultores deu-se tendo em vista que a agricultura familiar tem um papel importante no contexto econômico, social e ambiental do estado. Busca-se, também, caracterizar as propriedades da microrregião pesquisada, identificando qual a percepção dos agricultores acerca da produção nos moldes agroecológicos, prática essa com potencial de garantir a sustentabilidade ambiental nas propriedades rurais.

Diante do exposto, pretende-se responder às seguintes questões: Como está a sustentabilidade ambiental das propriedades de agricultura familiar produtoras de leite da microrregião de Carazinho? Como se caracterizam as propriedades de agricultura familiar produtoras de leite da microrregião de Carazinho? Qual é a percepção dos agricultores familiares produtores de leite da microrregião de Carazinho referente à produção nos moldes agroecológico?

As hipóteses que surgem diante dos questionamentos indicam que as propriedades estudadas apresentam, em sua maioria, um índice de sustentabilidade ambiental satisfatório. As propriedades de agricultores familiares da microrregião de Carazinho, produtoras de leite, apresentam em média 20 hectares (ha), possuindo um terreno acidentado, o que dificulta a mecanização. Além disso, acredita-se que a produção agroecológica é uma realidade para poucos produtores familiares.

Frente a esses elementos introdutórios, que apontam a atividade leiteira na referida microrregião como sendo uma atividade economicamente sustentável, evidencia-se a importância deste estudo voltado para a sustentabilidade ambiental dessa atividade econômica. Conforme Rempel et. al (2012), o retorno deste estudo pode fazer com que os produtores rurais percebam os pontos positivos e negativos da propriedade, passando a gerenciar as práticas agrícolas de forma sustentável.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 A Sustentabilidade Ambiental

O conceito de sustentabilidade ambiental pode ser comparado ao de resiliência. Isso significa que o ecossistema analisado é sustentável ambientalmente quando consegue ter o potencial de se recuperar e reproduzir após qualquer intervenção natural ou antrópica (ação humana que impacta negativamente o ecossistema). Dessa forma, deve-se ter presente que a capacidade de resiliência de um ecossistema deve ser garantida e, para tanto, produção e consumo devem ser estudados para verificar se não comprometem a dimensão ambiental por se pensar apenas na dimensão econômica (NASCIMENTO, 2012).

Souza Filho (2014) também trata do conceito de resiliência ao abordar a sustentabilidade ambiental. Para o autor, a capacidade de recuperação de um ecossistema se dá diante de duas forças: *stress* e choque. O *stress* caracteriza-se por ser uma força de curto prazo que afeta um sistema. A erosão e a salinização são exemplos utilizados pelo autor para destacar o fato de que a ação cumulativa a longo prazo dessa força pode ser grande. O choque, por sua vez, é referido a uma mudança imprevisível e transitória, como uma nova peste que ataca determinada plantação ou a seca.

Um ambiente sustentável conseguiria contornar os problemas decorrentes dessas forças, pois a produtividade (produção de algum produto em área determinada), a estabilidade (manutenção da produção da produtividade mesmo diante de eventuais contra-tempos) e a equidade (remuneração justa a todos os

envolvidos no processo) teriam uma relação harmoniosa. Para que a sustentabilidade ambiental não seja comprometida, deve-se ter um cuidado minucioso com cada um desses elementos. Entretanto, o que muitas vezes se vê é que o agricultor, para conseguir, por exemplo, mais produtividade, lança mão da utilização de pesticidas/inseticidas. Foi o que ocorreu quando a ‘revolução verde’ foi difundida e utilizada como ferramenta de aumento da produtividade pela quase totalidade dos agricultores (SOUZA FILHO, 2014).

Cabe também apontar as contribuições de Sachs (2010), que propõe uma solução acerca da ‘revolução duplamente verde’ no campo. Para o autor, diferentemente da revolução verde e seu objetivo exclusivo de alcançar índices de produtividade elevados, o ideal seria vislumbrar um aumento de produtividade por hectare, sem descuidar das limitações ecológicas. Isso só é possível se for reconhecida a real importância do pequeno agricultor, que é ‘a maioria silenciosa do mundo rural’, no contexto da subsistência da humanidade (SACHS, 2010).

Compartilhando dessa mesma opinião, os Stofell, Colognese e Silva (2014) afirmam que a sustentabilidade ambiental está diretamente relacionada às condições sociais que os produtores rurais apresentam. Para os autores, o tão esperado desenvolvimento sustentável nas propriedades passa necessariamente pelo entendimento de que conservação do meio ambiente e melhores padrões de vida para o agricultor devem ser perseguidos simultaneamente numa perspectiva de longo prazo.

Essa valorização do agricultor torna-se um imperativo ecológico, uma vez que ele é, no atual contexto, o principal responsável por prestar serviços ambientais essenciais referentes à paisagem e aos recursos naturais dos quais todas as pessoas dependem. Para tanto, urge também se pensar em formas de manter essas pessoas no campo e remunerá-las adequadamente para que lá permaneçam (SACHS, 2010).

A produção de leite nas propriedades de agricultura familiar tem se mostrado eficaz quando observada a partir do prisma da melhoria das condições de vida (padrões de vida). No entanto, se faz necessário estudar os impactos ambientais dessa atividade no caso específico, como é o caso da microrregião de Carazinho,

foco deste estudo. Diante dos elementos apresentados até o momento, o conceito de ecodesenvolvimento apresentado por Jacobi (1999), revela-se oportuno, pois ele se refere à ideia de que devemos tornar compatível a melhoria da qualidade de vida dos envolvidos com a produção rural e a questão da preservação ambiental.

Isso fica claro quando o autor afirma que “*o ecodesenvolvimento apresentava-se mais como uma estratégia alternativa à ordem econômica internacional, enfatizando a importância de modelos locais baseados em tecnologias apropriadas*” (JACOBI, 1999, p. 175). Nessa abordagem, o autor refere-se à importância de uma assistência técnica que respeite as particularidades de cada região e os conhecimentos herdados pelos agricultores de seus antecedentes.

2.2 Avaliação de sustentabilidade ambiental e indicadores de sustentabilidade

A consolidação de uma sociedade sustentável somente ocorrerá com uma avaliação da sustentabilidade ambiental de determinado empreendimento (COSTA, 2010). Conforme apontam Rabelo e Lima (2007), alguns indicadores básicos a serem analisados para determinar o índice de sustentabilidade ambiental são: qualidade da água doce, biodiversidade, cumprimento da legislação ambiental vigente e saneamento básico.

A partir desse entendimento, neste trabalho, foi usado um questionário para mensurar a sustentabilidade ambiental da produção leiteira nas propriedades familiares pesquisadas. Nesse sentido, foram determinados escores (valores) para cada uma das respostas, o que permitirá a mensuração da sustentabilidade da propriedade.

Costa (2010), ao tratar das metodologias de análise da sustentabilidade, comenta os autores Masera et al. (2000) referindo-se ao método baseado na determinação de Índices de Sustentabilidade. Esse método visa agregar e sintetizar várias informações relevantes para a sustentabilidade de determinado empreendimento que serão expressas em vários indicadores por meio de uma expressão numérica. A autora destaca que o método tem algumas limitações, como a possibilidade dessa metodologia não comportar, no caso de uma análise de

sustentabilidade ambiental, alguns elementos referentes à sustentabilidade social ou cultural, por exemplo. No entanto, diante da proposta de estudo focado apenas na sustentabilidade ambiental dos empreendimentos, considera-se a metodologia citada propícia para o desenvolvimento do mesmo.

2.3 Agricultura familiar e o contexto ambiental

A agricultura familiar caracteriza-se por atividades desenvolvidas em propriedades rurais com menos de quatro módulos fiscais, sendo que a definição do tamanho do módulo varia de município para município. Além disso, para que haja agricultura familiar, 80% da renda deve ser proveniente das atividades desenvolvidas na propriedade, a qual deve contar com mão de obra familiar (MDA, 2009).

Atualmente, dados apresentados pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) indicam a importância dessa categoria. Estima-se que, embora a agricultura familiar ocupe apenas 24,3% da área agrícola total, ela seja responsável não só por abrigar 84% dos estabelecimentos rurais, como também por empregar 70% da mão de obra rural e por produzir 70% do alimento que chega à mesa dos brasileiros (DELGADO; BERGAMASCO, 2017).

Já que esse sistema agropecuário possui características particulares, exige cuidados específicos a fim de garantir sua sustentabilidade. Nesse viés, devido a sua área reduzida, tais propriedades necessitam variar os itens produzidos, de modo a não comprometer sua sustentabilidade econômica e para que a produção leiteira figure como uma alternativa rentável aos empreendimentos. Tem-se, nesse sentido, um pequeno ecossistema que, pelo fato de abrigar uma série de atividades, necessita ser preservado ao máximo, de modo a garantir a sustentabilidade econômica e ambiental (RODRIGUES; WAGNER; SCHMIDT, 2011).

No âmbito desse estudo, convém referir o alerta feito por Buainain (2006) acerca do uso 'indiscriminado' do conceito agricultura familiar, pois esse rótulo tem um valor político. Para o autor, ao identificar a atividade como agricultura familiar, suas particularidades devem ser observadas, buscando não confundir com as

atividades desenvolvidas por um agricultor que possui um minifúndio no sertão nordestino e outro pequeno produtor integrado a grandes agroindústrias. Embora ambas as situações envolvam núcleo familiar, possuem traços distintas da agricultura familiar, como é o caso da extensão das propriedades, conforme referido anteriormente.

Desse modo, cabe destacar que, segundo dados do INCRA (BRASIL, 2013), os municípios envolvidos na presente pesquisa possuem módulos fiscais que variam de 16 a 20 ha. Sendo assim, as propriedades familiares terão uma extensão máxima de 80 ha.

Deve-se levar em consideração as especificidades da constituição da agricultura familiar no Rio Grande do Sul, em especial na metade norte, sendo que neste local, diferentemente da maioria dos outros estados brasileiros, ocorreu uma colonização por imigrantes que visavam o cultivo da terra para defender o território e as fronteiras com os países do Prata. Não havia a intenção de empregar a mão de obra dos imigrantes em grandes monoculturas, como foi o caso de São Paulo e a produção do café. Essas famílias fixaram moradas em pequenos lotes e passaram a explorá-los (CORADINI; FREDERICO, 2009).

Contudo, os municípios da microrregião de Carazinho sofreram os efeitos da segunda fase de colonização do estado, quando, devido à geração de um excedente populacional nas colônias ocupadas na primeira fase, passou-se a ocupar as novas regiões do estado e dos estados vizinhos, como foi o caso do oeste catarinense e paranaense. Essa expansão, agora não mais com os imigrantes, mas com os descendentes desses, manteve a mesma estrutura na constituição das propriedades, ou seja, pequenas áreas que dessem conta do emprego da mão de obra familiar. Não fazia sentido, naquele contexto, pensar o cultivo de grandes áreas, pois o acesso à tecnologia era limitado, e as novas colônias eram distantes dos centros comerciais. Dessa forma, desde a sua constituição, a pequena propriedade seria complementar às atividades dos latifúndios, concentrados principalmente na parte sul do estado, com os chamados estancieiros, para os quais a produção diversificada de alimentos não interessava do ponto de vista econômico (CORADINI; FREDERICQ, 2009).

Nesse viés, percebe-se que a agricultura familiar é um dos elementos constitutivos da microrregião de Carazinho. Essa atividade faz parte da gênese da cidade. Desde seu surgimento, no final do sec. XIX, a agricultura familiar passou por uma série de transformações que buscaram fazer com que esse modelo de produção agrícola se adaptasse às novas realidades projetadas e vivenciadas ao longo do tempo. Tal renovação comprova o fato de que a agricultura familiar não está em vias de extinção, pelo menos não pela sua forma de produção (SILVA, 1999). No entanto, o que preocupa é o evidente envelhecimento dessa população é o comprometimento da sucessão familiar no campo.

2.4 Agricultura familiar e agroecologia

A agroecologia é responsável pela efetiva sustentabilidade ambiental das propriedades de agricultura familiar. Para Fernandes e Pascual (2015), um estudo realizado com dois grupos de agricultores familiares do sul do Rio Grande do Sul, produtores agroecológicos e produtores não agroecológicos, demonstrou que os agricultores familiares que produziam agroecologicamente tiveram um índice de sustentabilidade ambiental e social superiores ao que não produziam.

Vargas, Fontoura e Wizniewsky (2013) mantêm a mesma interpretação acerca da importância da produção agroecológica. Os referidos autores complementam que a produção agrícola é o único meio capaz de reverter a insustentabilidade socioambiental. A insustentabilidade, que caracteriza o contexto atual, marcado pela experiência do capitalismo e sua consequente tendência ao consumismo, faz com que se extraia do meio ambiente muito mais do que ele é capaz de repor.

Entretanto, a agroecologia requer mão de obra disponível, o que se constitui um limitador dessa atividade. Isso porque, muitas vezes, alguns membros das famílias possuem fonte de renda fora do âmbito da propriedade. Assim, para implantar a agroecologia, as atividades dos integrantes da família têm que limitar-se à propriedade, o que pode comprometer a sustentabilidade econômica dessas famílias.

Outro fator limitador é o baixo valor pago aos produtos agroecológicos, comparado aos produtos não orgânicos, os quais têm um custo de produção mais

baixo. Esse fator também compromete a base econômica da atividade e desestimula os agricultores a optarem por essa forma de produção (FERNANDES; PASCUAL, 2015).

Cabe, ainda, trazer à tona a reflexão de Borsatto e Carmo (2012), que se referem à agroecologia como sendo um subcampo científico que questiona muitos dos paradigmas dominantes, provocando, dessa forma, uma postura diferenciada diante do contexto de crise socioambiental existente no mundo rural. Nesse sentido, a agroecologia permite que se pense o ‘modelo de desenvolvimento’ a partir de outro prisma, voltado para o consumo racional de energia e para a garantia de vida das gerações futuras (VARGAS; FONTOURA; WIZNIEWSKY, 2013).

A Tabela 1 apresenta as características da agroecologia, conforme a perspectiva de Borsatto e Carmo (2012):

Tabela 1 - Caracterização da agroecologia

Abordagem sistêmica	Relacionamento das partes com o todo e o todo com as partes.
Abordagem multidimensional	Relacionamento dos diferentes níveis da realidade. Percepção das propriedades emergentes dos sistemas.
Abordagem contextualizadora	A parte pertence e é resultado de um contexto, assim como o contexto é influenciado e constituído pelas partes.
Aceitação da heterogeneidade	Cada lócus tem características singulares.
Aceitação da complexidade	Impossibilidade de um conhecimento total da realidade. Aceitação de que o novo sempre pode surgir.
Aceitação das diferentes formas de saber	Existência de conhecimentos relevantes que o campo científico é incapaz de compreender.
Aceitação de sua incapacidade de compreender a totalidade	A agroecologia é somente mais uma forma de enxergar o mundo.
Ser interdisciplinar	Aceitar e articular conhecimentos, aportes metodológicos e epistemológicos de diferentes disciplinas ou campos de estudo, e ao mesmo tempo estar aberto para se modificar.
Romper com a dicotomia sujeito/objeto	Participação na conformação de seus saberes das pessoas vinculadas ao agroecossistemas.
Possuir objetivos de transformação social	Impossibilidade da neutralidade. A Agroecologia não se propõe apenas a analisar a realidade, e sim a construção de estratégias na busca de um rural mais sustentável.

Fonte: Borsatto e Carmo (2012, p.712).

Tomado desse âmbito, ao pensar a agroecologia como possibilidade de reverter o quadro atual, no qual as bases de produção agrícola modernas estão visivelmente comprometendo a sustentabilidade ambiental (VARGAS; FONTOURA; WIZNIEWSKY, 2013), não se pode isolar as atividades desenvolvidas em cada propriedade. Sendo assim, a produção leiteira, um dos focos deste trabalho, não pode ser pensada isoladamente no contexto da propriedade. Para que ela seja

sustentável do ponto de vista ambiental, ela deve ser integrada e pensada no contexto total da propriedade.

A perspectiva exposta acima é corroborada por Alemida (2002). Ao abordar os paradigmas que envolvem o conceito de agroecologia, o autor refere que essa atividade trata-se de um sistema heterogêneo de intervenções que, ao serem aplicadas em um sistema de produção ou criação, possibilita a compreensão de que este é composto por múltiplas variáveis impossíveis de serem atingidas ao mesmo tempo, mas que estão interligadas, e quando ocorre uma interferência em uma variável, interfere-se no todo. Da mesma forma, a agroecologia é percebida pelo autor como um sistema poupador de insumos, sendo menos impactante ao meio ambiente. Não se pode pensar sustentabilidade na agricultura sem os pressupostos da agroecologia, muito embora o mercado não fomente essa percepção.

Outro aspecto a ser observado ao tratar da sustentabilidade ambiental na agricultura familiar é a sua conformidade com o Código Florestal Brasileiro, pois a terra deve cumprir ao mesmo tempo uma função social e uma função ambiental. Ou seja, além de garantir o bem-estar de seus proprietários e manter níveis satisfatórios de produtividade, as propriedades rurais devem garantir a preservação dos recursos naturais, que são essências para a vida no planeta e aos quais todos têm direito (NINO; ANJOS, 2015).

2.5 Panorama geral da produção de leite

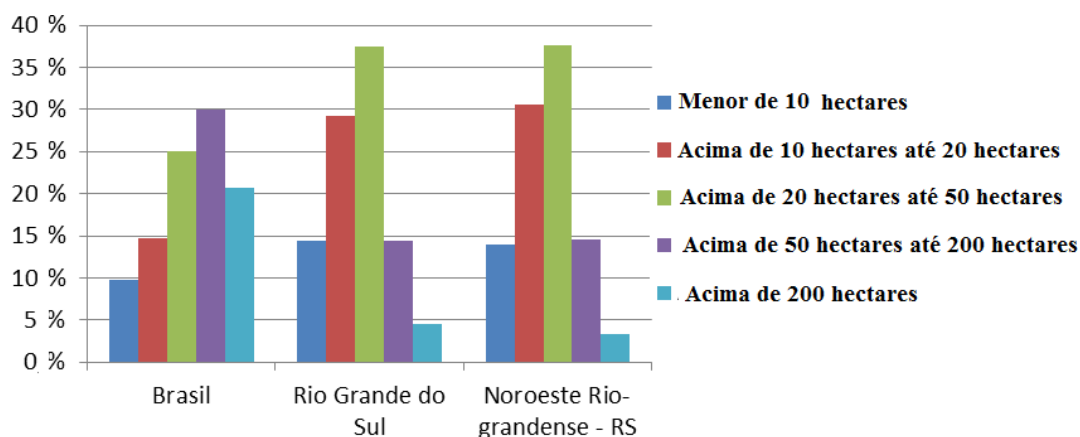
O Brasil ocupava, no ano de 2015, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) para a Alimentação e Agricultura (FAO), o quarto lugar na produção de leite de vaca no *ranking* mundial, com uma produção anual superior a 35 bilhões de litros. Na Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM, 2017), o IBGE apontou uma sensível redução na produção de leite no país em 2016, que apresentou uma produção de 33,62 bilhões de litros no ano.

Em 2017, o Rio Grande do Sul produziu 4.473.485.610 litros de leite, sendo que a agricultura familiar foi a principal responsável por essa produção. Tal constatação pode ser feita tendo em vista que a área média das propriedades dos

produtores de leite é de 19,1 ha. Outro fato importante é que 81,8% dos produtores produzem até 300 litros por dia. O impacto econômico dessa atividade para o estado foi de 4,22 bilhões de reais, o que colabora para o dinamismo do comércio nos municípios envolvidos. Estudos sinalizam para a existência de 173.706 produtores de leite no estado (EMATER, 2017).

Sendo assim, corrobora-se para a importância da produção leiteira das pequenas propriedades familiares no contexto atual, pois esta configura-se como uma das principais fontes de renda para muitas famílias, principalmente na região sul do Brasil. No Gráfico 1, evidencia-se que a mesorregião noroeste rio-grandense é responsável pela maior parte da produção do leite gaúcho.

Gráfico 1- Percentual de produção de acordo com o tamanho da propriedade rural



Fonte: Adaptado de Trennepohl (2014, p. 27).

Conforme estudos de Marion, Fagundes e Schumacher (2011), as microrregiões que mais se destacaram na produção leiteira no estado, entre os anos de 1990-2009, fazem parte da mesorregião noroeste. Dentre elas está a microrregião de Carazinho, que ocupava, em 2009, um lugar entre as dez maiores microrregiões produtoras de leite do estado, alcançando um crescimento de 611,42% em relação a 1990, o que fez com que essa microrregião ocupasse o primeiro lugar entre as microrregiões com maior expansão na produção de leite do estado.

Além disso, dados da Fundação de Economia e Estatística (FEE, 2017) demonstram que, no ano de 2014, a microrregião de Carazinho alcançou uma produção de 237.711.000 litros, com um impacto econômico na microrregião de R\$

298 milhões.

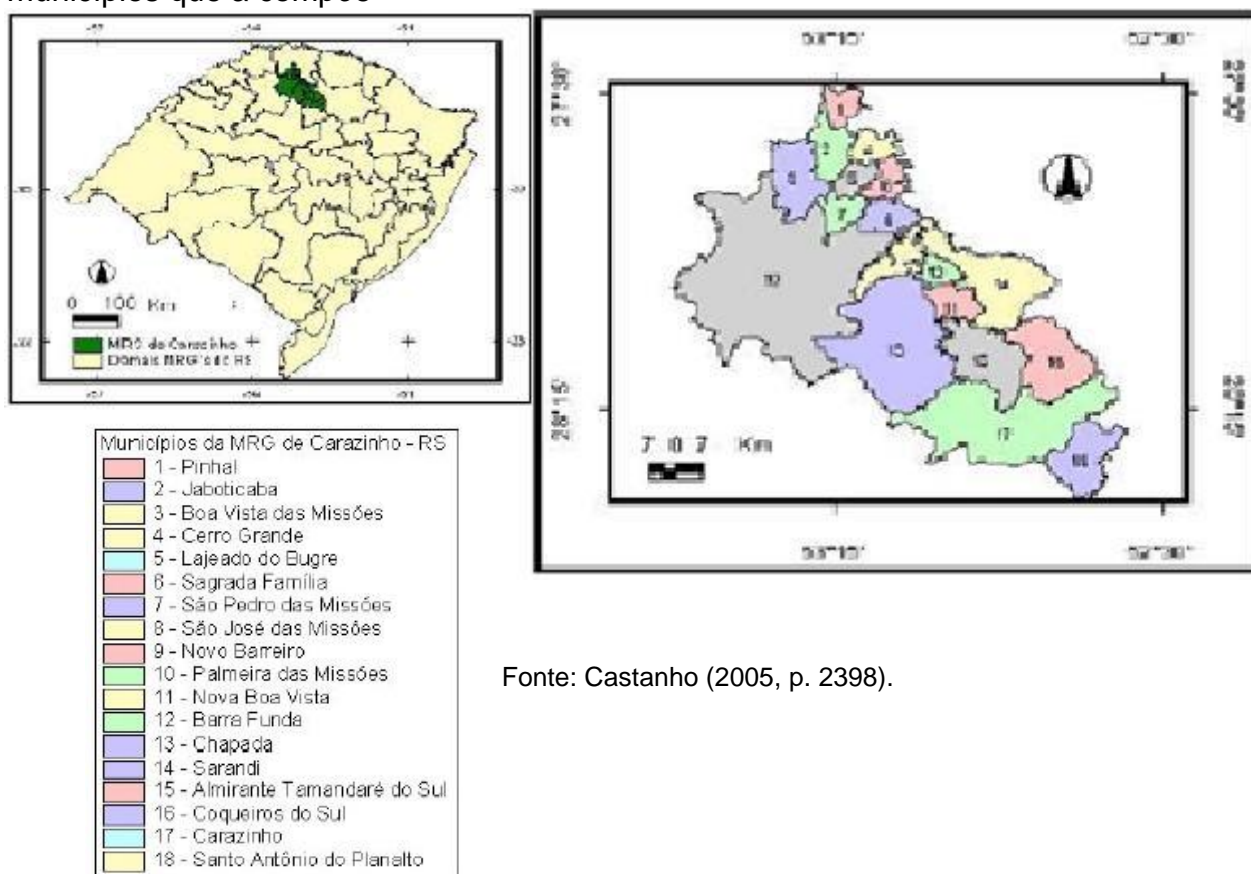
2.6 A microrregião de Carazinho-RS

A divisão territorial em microrregiões foi definida pela Constituição de 1988, em seu artigo 25º, parágrafo 3º:

Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum (BRASIL, 1988).

Desse modo, a microrregião de Carazinho-RS foi constituída por dezoito municípios, pertencentes à mesorregião noroeste rio-grandense, conforme pode-se observar na Figura 1. De acordo com Rovani, Werlang e Cassol (2008), em um estudo referente às características das microrregiões geográficas do Rio Grande do Sul, na estrutura econômica da microrregião de Carazinho predomina o setor de serviços, seguido da agropecuária e da indústria.

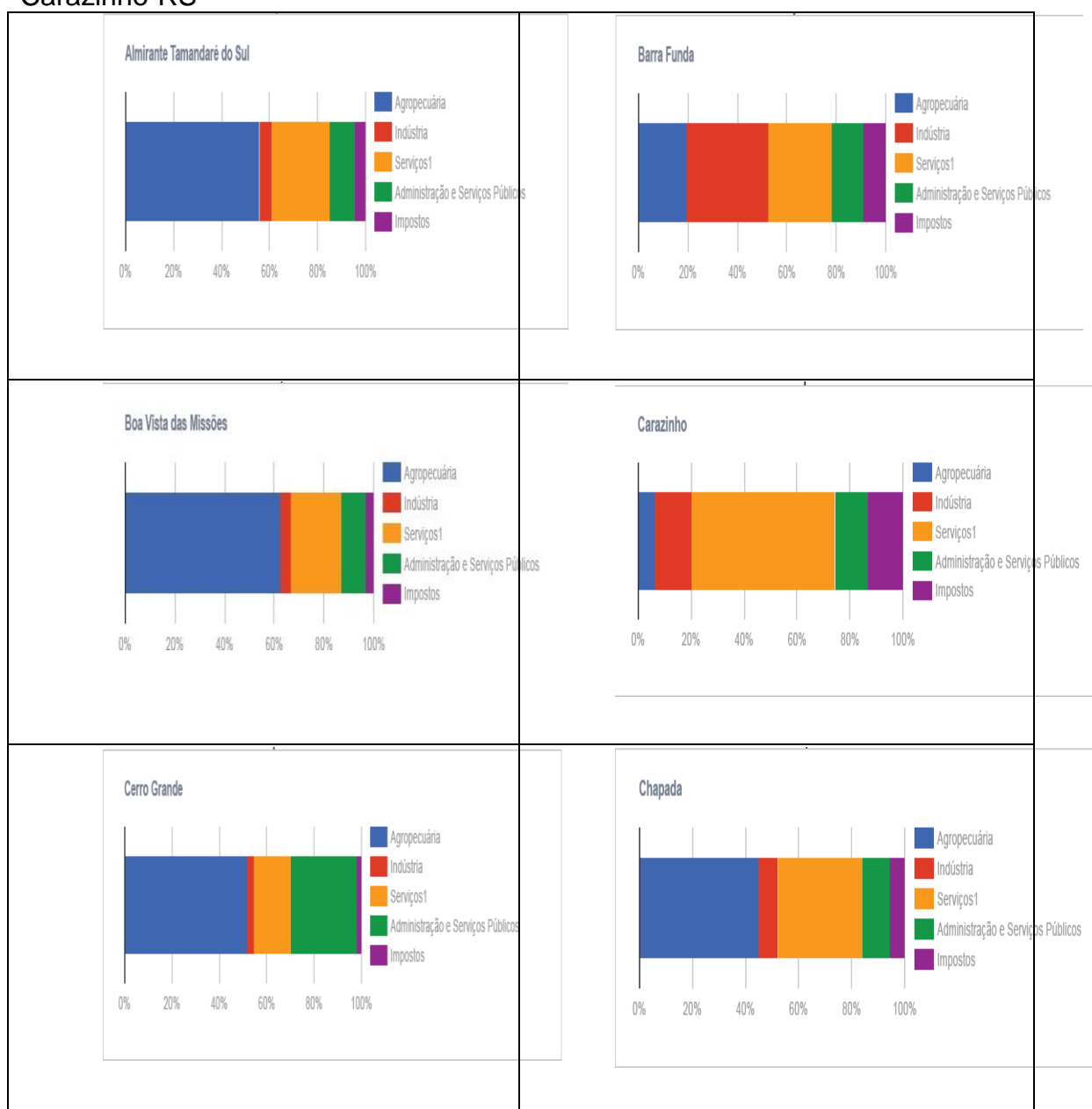
Figura 1- Localização da Microrregião de Carazinho-RS, com apresentação dos municípios que a compõe

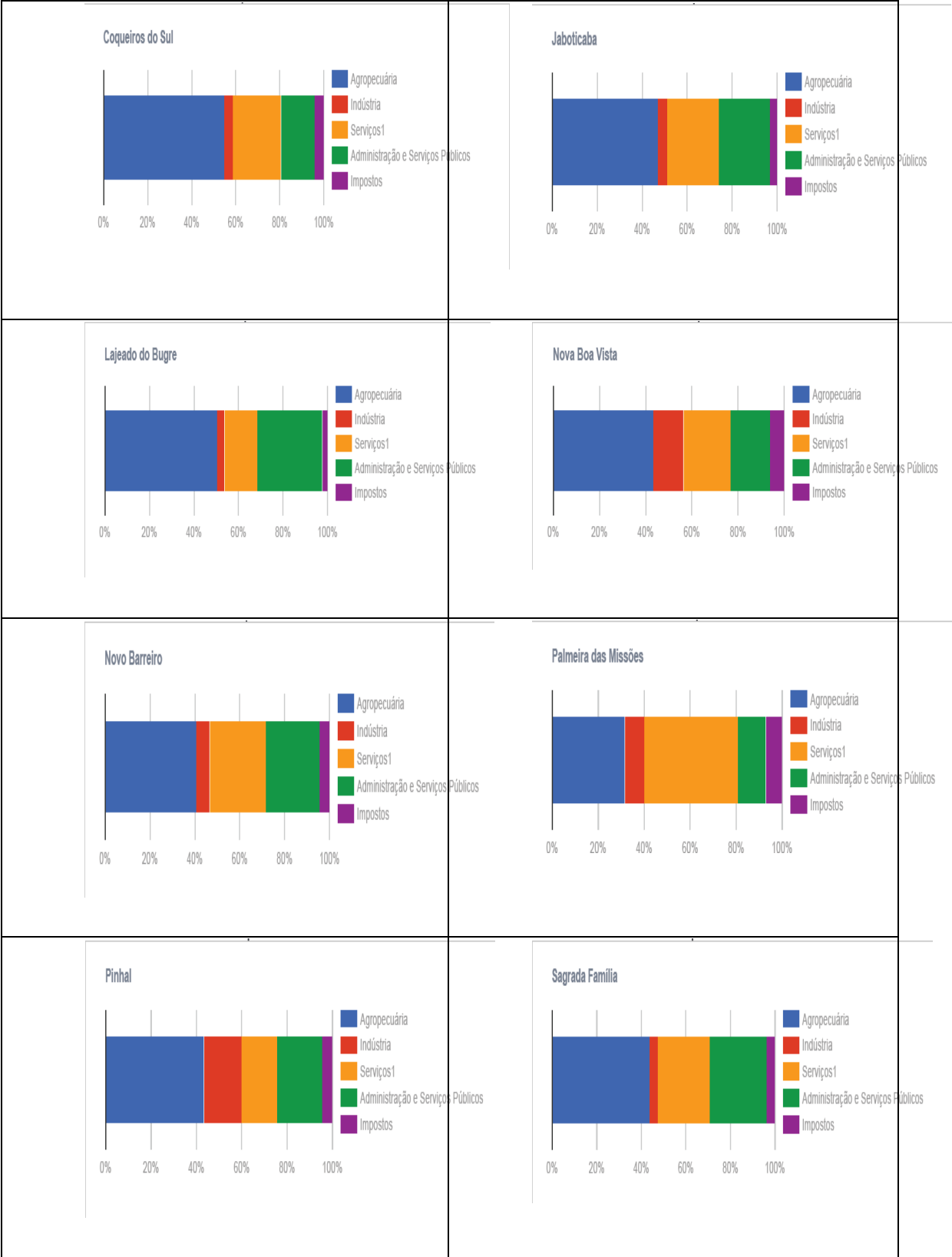


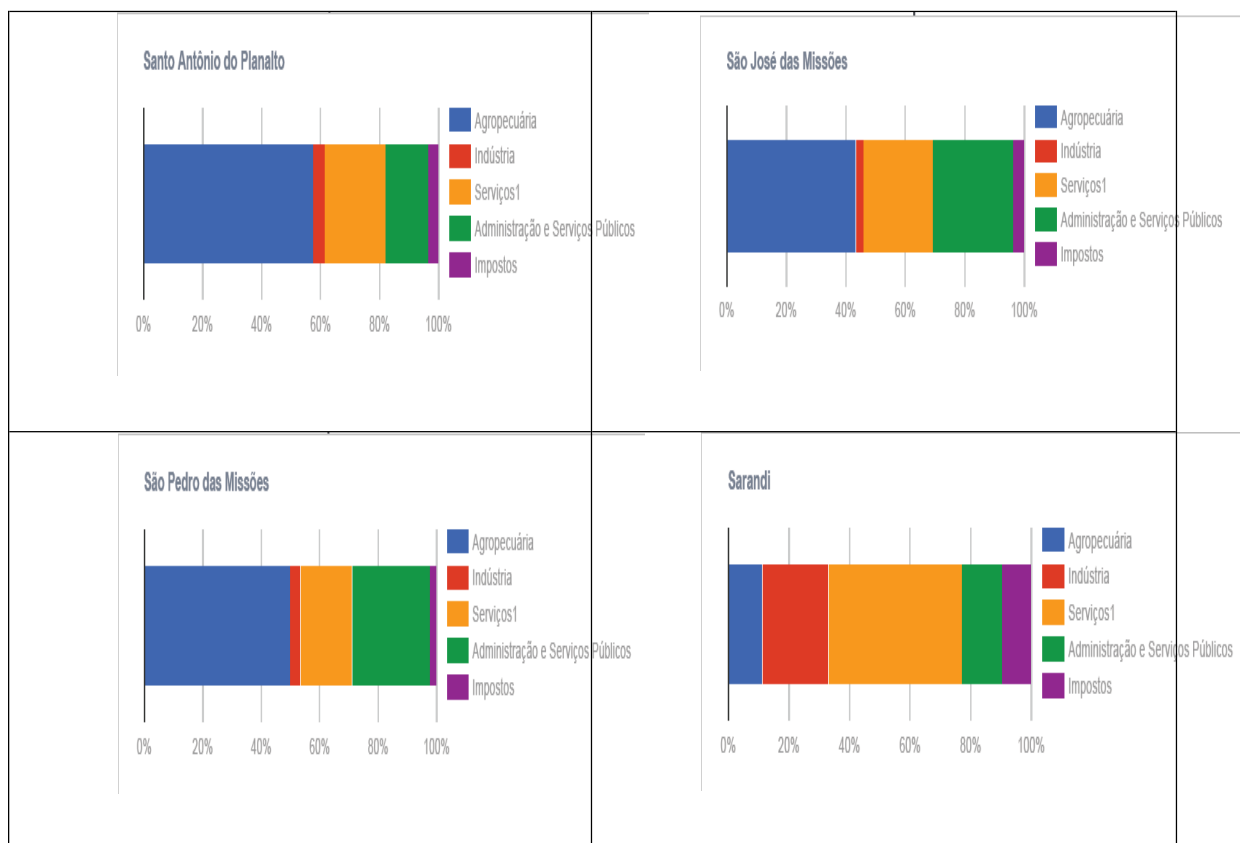
Fonte: Castanho (2005, p. 2398).

No entanto, ao analisar os dados do IBGE (BRASIL, 2013) referente às receitas dos municípios e efetuar a desvinculação entre o setor de serviços da iniciativa privada e da administração e serviço público, percebe-se, que dos dezoito municípios que compõe a microrregião de Carazinho, catorze têm como principal fonte orçamentária a agropecuária. A Figura 2 demonstra como se estruturam economicamente os municípios da microrregião de Carazinho.

Figura 2 – Composição do PIB dos municípios que compõe a Microrregião de Carazinho-RS



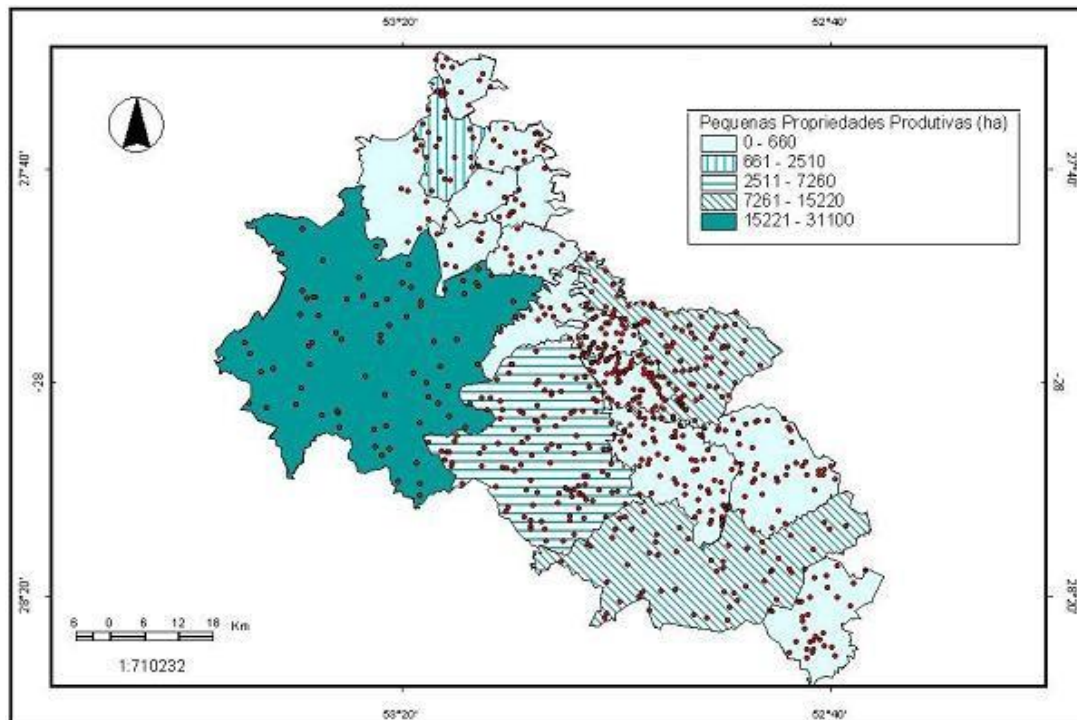




Fonte: BRASIL (2013).

A referida microrregião é composta basicamente por pequenos municípios com vocação fundamentalmente agrária. Diante disso, conforme constatado por Castanho e Rosa (2007), fica evidente que os municípios com maior extensão pertencentes à microrregião de Carazinho-RS, em termos de agricultura, dedicam-se mais à produção de grãos, ao passo que os menores territorialmente destacam-se na pecuária leiteira. Esses elementos ficam evidenciados na Figura 3, na qual percebe-se a distribuição e intensidade da atividade leiteira no ano de 2005.

Figura 3 – Espacialização das propriedades de agricultura familiar na Microrregião de Carazinho-RS



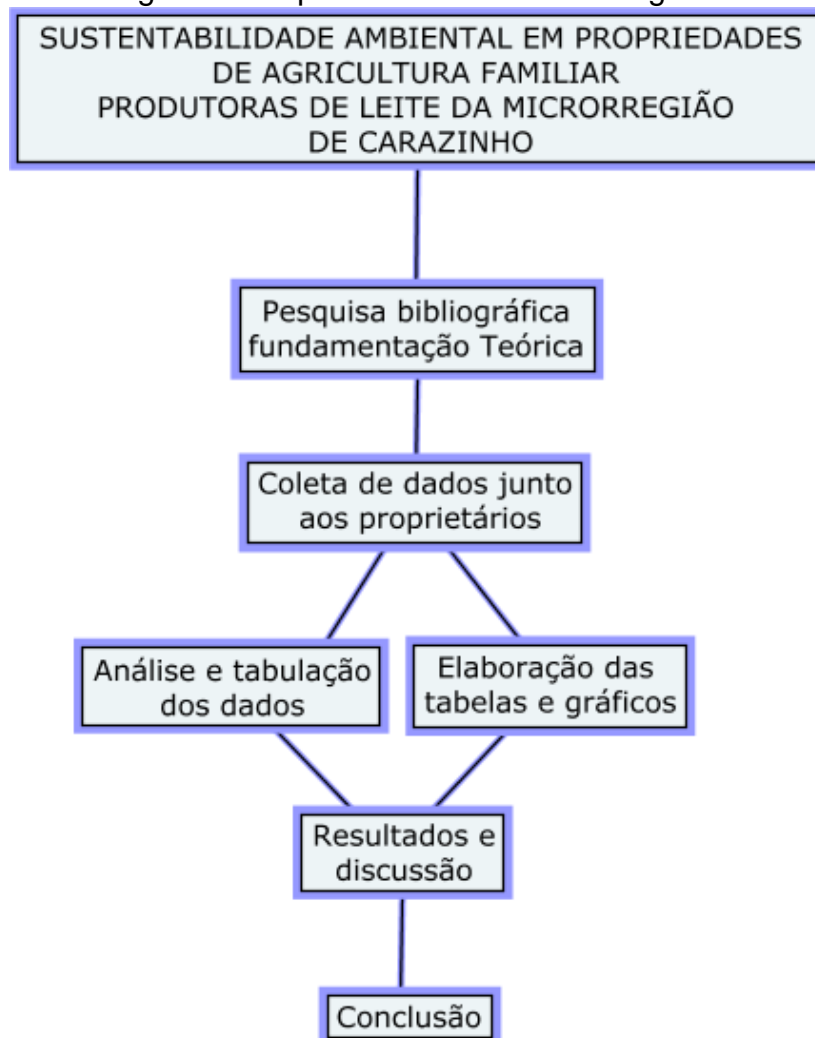
Fonte: Adaptado de Castanho (2005, p.2402).

Schumacher (2013) destacou que as microrregiões que constituem a mesorregião noroeste rio-grandense (composta por treze microrregiões) possuem uma especialização da produção leiteira superior às demais microrregiões. Isso ficou claro quando a referida autora destaca os 128 municípios especializados na produção leiteira, sendo que quase totalidade encontram-se nessa mesorregião. Dentre eles, cinco fazem parte da microrregião de Carazinho: Jaboticaba, Nova Boa Vista, Novo Barreiro, Pinhal e Sagrada Família. Todos esses municípios possuem uma área territorial pequena e uma população inferior a cinco mil habitantes. Além disso, a atividade leiteira é a principal fonte de renda para a maioria dos agricultores familiares dessa região.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo abordará detalhadamente os procedimentos metodológicos seguidos por esse estudo, conforme fluxograma da Figura 4.

Figura 4 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: Do autor

3.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como sendo de natureza aplicada, pois o trabalho busca responder à uma problemática, confirmando ou não a hipótese estabelecida para tal problema. Além disso, visa aplicação prática de seus resultados. Quanto ao modo de abordagem, a pesquisa classifica-se como qualitativa, uma vez que foi possível, após coletar os dados quantitativos oriundos do questionário, estabelecer uma interpretação desses dados. A partir disso, o índice de sustentabilidade ambiental das propriedades foi gerado, as quais, em seguida, foram classificadas como sustentáveis ambientalmente ou não. Tendo como base conversas com os agricultores e a observação *in loco*, pôde-se estabelecer uma análise qualitativa acerca da sustentabilidade ambiental da propriedade, pois alguns aspectos não captados pelo questionário puderam ser problematizados dessa maneira (CHEMIN, 2015).

Quanto ao objetivo, a pesquisa classifica-se como um estudo descritivo, de natureza exploratória, realizado por meio de um estudo de campo que utilizou como procedimento técnico o levantamento de dados de forma transversal.

3.2 Coleta dos dados

Os dados foram coletados a partir de um questionário (Apêndice A) de avaliação da sustentabilidade ambiental em propriedades leiteiras de agricultores familiares pertencentes à microrregião de Carazinho-RS. Esse questionário foi adaptado do modelo proposto por Rempel et al. (2012). Para identificar a sustentabilidade ambiental, também foi realizada a conferência *in loco* dos nove parâmetros listados na "Análise dos dados". Para tanto, foi feita a seleção das propriedades que foram identificadas pela coordenada geográfica da casa dos agricultores.

As propriedades participantes da pesquisa foram selecionadas com o auxílio dos escritórios da EMATER e dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais na Agricultura Familiar (SINTRAFs). Foram realizados 167 questionários em dez

municípios da microrregião de Carazinho, sendo que o critério para definir os municípios que teriam propriedades amostradas foi o de maior representatividade na produção leiteira. O número de propriedades que atuam na produção leiteira de cada município serviu de parâmetro para a definição de quantas propriedades seriam selecionadas para participarem da pesquisa em cada município.

Dessa forma, os municípios que foram visitados, bem como o número de propriedades visitadas em cada um deles, estão destacados na Tabela 2:

Tabela 2 – Municípios com maior representatividade na produção leiteira na microrregião de Carazinho-RS

Município	Nº de propriedades	%	Número visitadas
Almirante Tamandaré do Sul	60	4,6%	3
Chapada	283	21,5%	61
Coqueiros do Sul	60	4,6%	3
Jaboticaba	140	10,6%	15
Nova Boa Vista	168	12,8%	21
Novo Barreiro	150	11,4%	17
Palmeira das Missões	139	10,6%	15
Pinhal	92	7,0%	6
Sagrada Família	43	3,3%	1
Sarandi	180	13,7%	25
Total	1315	100,0%	167

Fonte: Do autor.

O questionário é composto por 26 questões (Apêndice A), que são, em sua maioria, de múltipla escolha. Além disso, esse documento também conta com algumas questões abertas, que têm a finalidade de caracterizar as particularidades das propriedades, pois têm caráter subjetivo. A aplicação do questionário deu-se na propriedade dos agricultores selecionados, os quais foram previamente comunicados acerca dos detalhes da pesquisa. Conforme os agricultores foram respondendo às questões que compõe a ficha avaliativa, outras perguntas pertinentes ao estudo foram feitas de maneira informal. Também foram realizadas observações de particularidades das propriedades, o que foi extremamente relevante para o desenvolvimento da pesquisa.

3.3 Aspectos éticos

A pesquisa de campo não envolve risco previsíveis aos envolvidos. O resultado da pesquisa pretende contribuir com a dinâmica da produção leiteira dessas famílias, bem como com a minimização dos impactos ambientais decorrentes dela, o que reverterá positivamente na qualidade de vida das famílias. As identidades dos envolvidos foram mantidas sob sigilo, e esse aspecto foi destacado quando da realização da entrevista. Foi solicitada a leitura e assinatura dos participantes do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B).

3.4 Análise dos dados

O índice de sustentabilidade das propriedades foi demonstrado por meio de uma pontuação atribuída conforme os nove parâmetros que compõem o questionário: água, área de preservação permanente (APP), reserva legal, dejetos, defensivos agrícolas e fertilizantes, declive do terreno, erosão, queimadas e diversos usos da terra.

O índice máximo de sustentabilidade ambiental equivale a 100 pontos. Essa pontuação foi determinada por meio da metodologia apresentada por Rempel et al. (2012). Conforme destacados pelos autores, a mensuração da sustentabilidade ambiental das propriedades produtoras de leite da microrregião de Carazinho proporciona um diagnóstico da sustentabilidade ou não sustentabilidade das práticas desses agricultores.

Os nove parâmetros e seus respectivos subparâmetros foram pontuados de acordo com a Tabela 3. Nesse sentido, foram determinados os níveis de sustentabilidade ambiental das propriedades.

Tabela 3 – Parâmetros, subparâmetros e pontuação de avaliação da sustentabilidade ambiental

Parâmetro	Pontuação	Subparâmetro	Pontuação
Dejetos	20	Armazenamento de dejetos sólidos	10
		Armazenamento de dejetos líquidos	5
		Destinação do dejetos animal	5
APP	15	Percentual de utilização das APPs	10

		Uso predominante na APP	5
Agrotóxicos e Fertilizantes	15	Utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos	10
		Armazenamento de embalagens de agrotóxicos	5
Reserva Legal	10	Percentual de vegetação nativa para averbação em reserva legal	10
Água	10	Fonte de água	10
Declividade	10	Declividade do terreno	10
Erosão	5	Evidência de solo erodido	5
Queimadas	5	Evidência de queimadas	5
Usos de terra	10	Diversidade de cobertura	10
Totais	-	-	100

Fonte: adaptado de Verona (2008) e Rempel et al. (2012).

O Quadro 1 apresenta a pontuação que compõe cada um dos subparâmetros. A maior pontuação corresponde à situação considerada ideal, e a menor pontuação corresponde à situação que revela a não sustentabilidade ambiental do referido subparâmetro.

Quadro 1 – Subparâmetros analisados, com respectiva pontuação e conceito

1. Subparâmetro de armazenamento do dejetos sólido	Pontuação	Conceito
Estrumeira fechada e coberta	10	Excelente
Estrumeira fechada e sem cobertura	7	Bom
Sem estrumeira	3	Regular
Liberação do dejetos próximo a curso hídrico	0	Péssimo
2. Subparâmetro de armazenamento de dejetos líquido	Pontuação	Conceito
Tratamento total do efluente gerado e posterior liberação em curso hídrico	10	Excelente
Estrumeira fechada e coberta	7,5	Bom
Estrumeira fechada e sem cobertura	5	Regular
Sem estrumeira	2,5	Ruim
Liberação de efluentes próximo a curso hídrico	0	Péssimo
3. Subparâmetro de destinação de dejetos animal	Pontuação	Conceito
Aplicação balanceada e longe dos recursos hídricos	10	Excelente
Aplicação conforme disponibilidade de dejetos	5	Regular
Aplicação do dejetos sem controle	0	Péssimo
4. Subparâmetro percentual de utilização das APPs	Pontuação	Conceito
0%	10	Excelente

1 a 30%	7,5	Bom
31 a 55%	5	Regular
56 a 80%	2,5	Ruim
81 a 100%	0	Péssimo
5. Subparâmetro do uso predominante na APP	Pontuação	Conceito
Mata Nativa	5	Excelente
Culturas permanentes e mata exótica	4	Bom
Áreas de pastagem	3	Regular
Agricultura	2	Ruim
Benfeitorias	1	Péssimo
6. Subparâmetro utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos	Pontuação	Conceito
Sem utilização	10	Excelente
Aplicação controlada	7,5	Bom
Aplicação em toda propriedade exceto em proximidade de poços, córregos e benfeitorias	5	Regular
Aplicação sem controle em toda propriedade	2,5	Ruim
Aplicação sem controle e próximo aos cursos de água	0	Péssimo
7. Subparâmetro armazenamento de embalagens de agrotóxicos	Pontuação	Conceito
Em depósito especial coberto, separado de qualquer medicamento, alimento, animal e salvo de umidade	10	Excelente
Em depósito coberto	7	Bom
Em qualquer lugar da propriedade	4	Regular
Descartado sem cuidado	0	Péssimo
8. Subparâmetro percentual de vegetação nativa para averbação em reserva legal	Pontuação	Conceito
Área da reserva legal superior a 20%	10	Excelente
15 a 20% de área de reserva legal	7,5	Bom
10 a 15% de área de reserva legal	3	Regular
5 a 10% de área de reserva legal	2	Ruim
0 a 5% de área de reserva legal	1	Péssimo
9. Subparâmetro fonte água	Pontuação	Conceito
Água de fonte externa com tratamento	10	Excelente
Água de poço raso isolado de contaminação	7,5	Bom
Água de poço raso, sem isolamento de contaminação	5	Regular
Água de córrego	2,5	Ruim
10. Subparâmetro declividade do terreno	Pontuação	Conceito
Plano	10	Excelente
Suave ondulado	7,5	Bom

Moderado ondulado	5	Regular
Forte ondulado	2,5	Ruim
Montanhoso	0	Péssimo
11. Subparâmetro solo erodido	Pontuação	Conceito
Não evidenciada	4	Adequado
Evidenciada	0	Não adequado
12. Subparâmetro Queimada	Pontuação	Conceito
Não evidenciada	4	Adequado
Evidenciada	0	Não adequado
13. Subparâmetro diversidade de cobertura	Pontuação	Conceito
Mais que 6 usos e coberturas	2	Alta diversidade
De 4 a 6 usos e coberturas	1	Média diversidade
Menos de 4 coberturas	0	Baixa diversidade

Fonte : Rempel et al. (2012, p. 51)

O Quadro 2, por fim, apresenta o índice e a conceituação atribuídos às propriedades. Estas foram classificadas quanto à sustentabilidade ambiental conforme os conceitos inadequado, ruim, regular, bom e excelente.

Quadro 2 – Conceito qualitativo da condição de sustentabilidade ambiental

Índice de Sustentabilidade Ambiental	Conceito
Pontuação igual a ou superior a 0,9	Excelente
Pontuação igual a ou superior a 0,7	Bom
Pontuação igual a ou superior a 0,5	Regular
Pontuação igual a ou superior a 0,2	Ruim
Pontuação menor que 0,2	Inadequado

Fonte: Rempel et al. (2012, p. 52).

O questionário contou com algumas perguntas referentes à agroecologia, como pode ser visto no Apêndice A. A análise desses dados ocorreu de maneira descritiva e também por meio de porcentagem.

3.5 Produto técnico

O resultado da pesquisa realizada nas propriedades de agricultura familiar produtoras de leite de microrregião de Carazinho originou um artigo que será

publicado em um periódico técnico, voltado ao público rural, de modo especial, aos agricultores familiares. Esse produto técnico (Apêndice C) visa divulgar os resultados da referida pesquisa, bem como apresentar um retorno para todos os agricultores envolvidos com o projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pôde-se constatar que as propriedades pesquisadas (Tabela 4) variavam em tamanho entre 6 ha e 76 ha, sendo que, em uma média geral, chegou-se a 21,6 ha, um pouco acima do tamanho médio das propriedades produtoras de leite apresentado por um estudo realizado pela EMATER (2017), que era de 19,1 ha. Na maioria das propriedades, a área é destinada às pastagens ou à lavoura. Porém, percebeu-se também o cultivo de pomares e hortas, o qual é, na maioria dos casos, para o consumo familiar.

Em média, essas propriedades possuem 21 vacas em lactação, sendo predominantes as raças Holandesa e Jersey. A produção média é de 483 litros diários de leite, na sua quase totalidade do tipo 'B'. A média de produção diária por vaca é de 23 litros/vaca, quantidade muito acima da média brasileira, que, segundo O Anuário Leite 2018 (EMBRAPA, 2018), é de 5,8 litros. Todavia, deve-se levar em consideração o fato de terem sido escolhidos os municípios com maior representatividade na produção leiteira e, sendo assim, as propriedades visitadas têm, em sua maioria, uma maior especialização na referida produção.

O rebanho de todas as propriedades visitadas possuía, além das vacas em lactação, outros bovinos. No geral, são vacas fora do período de lactação, terneiros, novilhas, animais de tração e reprodutores. Esses animais acabam atingindo uma média de 37 animais por propriedade, gerando uma produção de dejetos equivalente a 1.342 kg por propriedade/dia. A geração de dejetos é um dos parâmetros posteriormente analisados na avaliação da sustentabilidade ambiental das propriedades.

Tabela 4 - Dados de caracterização geral das propriedades leiteiras da microrregião de Carazinho -RS

Dados	Média das propriedades leiteiras
Nº de animais	37
Vacas em lactação	21
Produção diária de leite (L)	483
Produtividade média (L/vaca)	23
Área total (ha)	21,6
Produção diária de dejetos (Kg)	1342

Fonte: Do autor.

Conforme apontado ao longo deste estudo, a produção leiteira nos empreendimentos de agricultura familiar desempenha um papel determinante para a sua sustentabilidade econômica, o que é corroborado no estudo de Dalcin et al. (2009). A importância fica ainda mais evidente na região noroeste do Rio Grande do Sul, onde está localizada a microrregião de Carazinho. No entanto, o cenário prospectado pelo questionário aplicado aos agricultores familiares dessa microrregião aponta para uma sustentabilidade ambiental conceituada como *regular*, conforme verificado na Tabela 5.

Tabela 5 - Médias da pontuação para cada indicador ambiental nas propriedades leiteiras analisadas na microrregião de Carazinho

Indicador ambiental (pontuação máxima)	Média das propriedades da microrregião de Carazinho-RS
Dejetos (30)	14,9
Fonte de água (10)	8,5
APP (15)	7,4
Reserva legal (10)	4,8
Agrotóxicos e fertilizantes(15)	10,9
Declividade (10)	5,8
Uso da terra (2)	0,7
Erosão (4)	3,0
Queimadas (4)	4
TOTAL	60,1
Índice quantitativo	0,6
Índice qualitativo	Regular

Fonte: Do autor

A conceituação da sustentabilidade ambiental da microrregião de Carazinho como *regular* corrobora com as pesquisas de Roloff, Rempel e Eckhardt (2014), Bortoli, Rempel e Bica (2014) e Marangon e Rempel (2014). Tais estudos também constataram, em municípios do Vale do Taquari, um nível de sustentabilidade ambiental classificado, na média geral, como *regular* ou *ruim*. No entanto, cabe ressaltar que os problemas identificados como responsáveis pela conceituação variam de acordo com a pesquisa. Nesse sentido, os dados quantitativos coletados serviram como base para se chegar a uma unidade de medida objetiva, possibilitando perceber e discutir os gargalos que impedem uma sustentabilidade ambiental satisfatória e propor soluções para tais problemas (REMPEL, 2012).

Os percentuais de adequação para cada indicador ambiental demonstrado na Tabela 6 auxiliam na compreensão dos indicadores considerados positivos e daqueles que, de algum modo, comprometem a sustentabilidade ambiental da pecuária leiteira da microrregião de Carazinho. Convém referir que a média geral de adequação aos parâmetros analisados foi de 63,84%.

Tabela 6 – Média percentual do nível de adequação de cada um dos parâmetros das propriedades da microrregião de Carazinho-RS

Indicador Ambiental	Média percentual de avaliação dos parâmetros
Dejetos	49,8%
Fonte de água	85,5%
APP	49,3%
Reserva Legal	48%
Agrotóxicos e fertilizantes	73%
Declividade	58%
Uso da terra	35%
Erosão	76%
Queimadas	100%
MÉDIA TOTAL	63,8%

Fonte: Do autor.

Cabe apontar, num primeiro momento, os dois indicadores que merecem um destaque especial pelo alto percentual de adequação nas propriedades. O parâmetro *queimadas* não foi evidenciado em nenhuma propriedade visitada, indicando, dessa forma, uma prática em desuso nas propriedades rurais familiares. Oderich e Miguel (2017), em seu artigo sobre a “História e situação da agricultura e

do desenvolvimento rural em quatro municípios do noroeste do Rio Grande do Sul”, destacam que o processo evolutivo dos sistemas agrícolas nessa região do Rio Grande do Sul passou por quatro períodos distintos, classificados como: sistema indígena, caboclo, colonial e atual. Nos primeiros três sistemas, a utilização das queimadas era recorrente e necessária; porém, a partir da década de 70, o processo de modernização da agricultura fez com que essa técnica fosse abandonada.

Em um levantamento no Banco de Dados de Queimada do IMPE (2019), entre os meses de março de 2018 e março de 2019, nenhum foco de queimada foi identificado em todo o estado, confirmado, ao menos em tese, o resultado aferido na pesquisa. Destaca-se que os satélites utilizados para compor esse banco de dados consegue captar focos de queimadas a partir de 30 metros de extensão por 1 metro de largura.

Outro parâmetro que pode ser destacado é a água, pois esse indicador acaba tendo impacto direto no bem-estar social, ao passo que relaciona-se diretamente com a saúde. Quase 86% dos agricultores afirmaram ter acesso à água tratada em suas propriedades. Desse modo, a microrregião estudada diferencia-se dos estudos realizados por Roloff et al. (2014) e Marangon e Rempel (2014), que apresentaram para esse indicador, respectivamente, 37% e 70% de adequação.

A melhora desse indicador deve-se, em grande parte, às políticas públicas de saneamento básico rural. A partir de 2003, com a criação do Ministério das Cidades e da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, que articulou as ações para a posterior aprovação da Lei nº 11.445/2007, começou a se enfrentar, entre outros problemas referentes ao saneamento básico, a questão da água tratada no meio rural. Em 2004, 80% da população rural não era beneficiada com redes de água tratada (RESENDE; FERREIRA; FERNANDES, 2018).

O indicador ambiental *erosão* apresentou um percentual médio de 76% de adequação. Os apontamentos feitos pelos agricultores convergem para as constatações de Tomáz e Dias (2009), que caracterizam os bovinos como a espécie animal com maior impacto nos processos geomórficos, pois o pisoteio desses animais compacta demasiadamente o solo das pastagens, dificultando a infiltração das águas da chuva. Com isso, a água escorre pela superfície, ocasionando, dessa

forma, o processo erosivo. Em outro sentido, os bovinos costumam se deslocar por trilhas em sentidos e áreas distintas, e essa repetição de trajeto ocasiona, também, o aprofundamento do terreno.

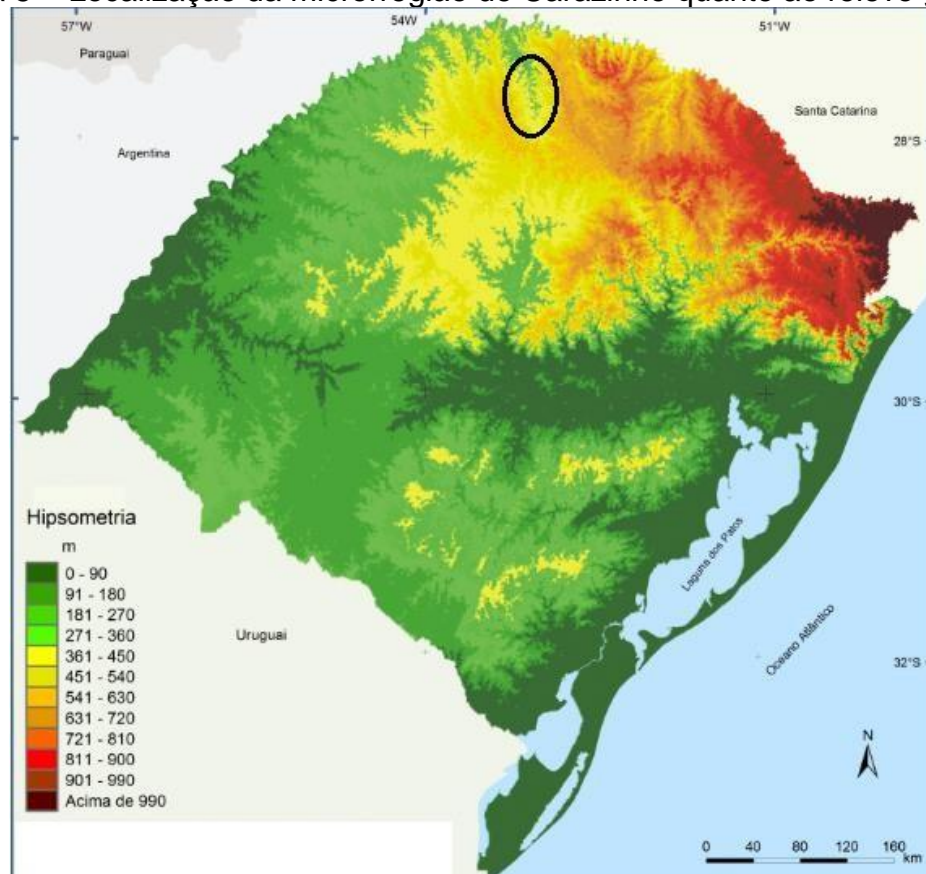
A utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos é o quarto parâmetro destacado, tendo em vista a sua importância quando analisa-se o impacto ambiental nas propriedades. Conforme aponta Spadotto et al. (2004), a correta utilização e armazenamento de agrotóxicos minimiza seu potencial de alterar a bioquímica do solo e, conseqüentemente, muda a função do ecossistema. A pontuação máxima que poderia ser alcançada com os dois subparâmetros que compunham esse parâmetro, a recordar, utilização e armazenagem dos agrotóxicos e fertilizantes, era de quinze pontos, e a média geral foi de 10,9 pontos, equivalente a 73% de adequação. No entanto, o resultado da análise desse parâmetro chama atenção quando confrontado com a questão número 24, que visava perceber se os agricultores consideravam suas propriedades agroecológicas. Como afirmado por Fernandes e Pascoal (2015), a agroecologia apresenta-se como um caminho para as propriedades rurais alcançarem a sustentabilidade ambiental. Ao responderem à pergunta, 17 agricultores (10,2%) responderam que consideravam suas propriedades agroecológicas, sendo que apenas 3 agricultores (1,8%) afirmaram que não faziam uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos.

Da mesma forma, 83 entrevistados (49,7%) afirmaram ter conhecimento sobre produção orgânica, enquanto os demais 84 entrevistados (50,3%) indicaram não ter conhecimento sobre essa forma de produção agrícola. Porém, como problematizado anteriormente, parece que o conhecimento sobre produção orgânica não corresponde aos índices apresentados, pois muitos agricultores consideravam suas propriedades orgânicas por fazer uso e aplicações controladas de agrotóxicos e fertilizantes químicos.

Os cinco parâmetros restantes, declividade, dejetos, APP, reserva legal e cobertura do solo, foram os que mais impactaram para o conceito *regular* da microrregião de Carazinho, pois todos eles obtiveram índice menor que 0,6. O indicador *declividade* alcançou apenas 58% de adequação, o que se deu, principalmente, devido às condições topográficas predominantes em toda a microrregião. Conforme a Figura 5, essa região encontra-se em uma zona de

transição de uma altitude de aproximadamente 600 metros para uma de aproximadamente 200 metros, fazendo com que o terreno fique caracterizado quanto a sua ondulação como suave e moderado.

Figura 5 – Localização da microrregião de Carazinho quanto ao relevo gaúcho



Fonte: EMBRAPA(2019).

Esse parâmetro acaba mantendo relação direta com a ocorrência de erosão em 33 propriedades visitadas (19,8%), visto que, conforme destaca Zamberlan et al. (2014), a utilização de regiões com declividade mais acentuada para as atividades agrícolas, e muitas vezes sem o devido cuidado com a cobertura do solo adequada, faz com que os sistemas naturais sofram uma intervenção e sejam alterados, contribuindo, dessa forma, para o processo erosivo.

O armazenamento e destino dos dejetos foram os dois subparâmetros mensurados para avaliar o parâmetro *dejetos*. A adequação desses indicadores foi de 49,8%, totalizando 14,94 pontos do total de 30 pontos possíveis para essa parâmetro. Uma primeira análise possibilita identificar que a falta de estrumeiras, tanto para dejetos sólidos como para os dejetos líquidos, impactou negativamente

na pontuação do referido parâmetro. Quando observados os dejetos sólidos, apenas 6,6% das propriedades armazenavam-nos da maneira mais adequada, em estrumeira fechada e coberta. No caso dos dejetos líquidos, o cenário é mais preocupante, pois nenhuma propriedade realizava o tratamento dos efluentes antes de liberá-los, e apenas 10,2% dispunham de estrumeira fechada e coberta. Sendo assim, essas duas situações eram, nessa ordem, as que mais pontuavam para esse subparâmetro.

Essa problemática identificada na armazenagem dos dejetos sólidos e líquidos interfere diretamente na sustentabilidade ambiental das propriedades, tendo em vista o elevado potencial poluidor. Souza, Tonin e Carvalho (2012), ao desenvolverem estudos referentes aos impactos ambientais dos dejetos da bovinocultura de leite, constataram que problemas decorrentes da armazenagem comprometem a sustentabilidade ambiental ao facilitarem a proliferação de moscas e outros vetores, aumentando a possibilidade de contaminação do solo e da água. Isso se dá pois a água utilizada para lavagem dos equipamentos quando lançada ao solo pode alterar as suas características físicas e químicas e contaminar as águas subterrâneas. Da mesma forma, o esterco não tratado adequadamente pode conter uma quantidade elevada de patógenos.

Quanto ao destino dos dejetos, 24% afirmaram que aplicam-no na lavoura, sem nenhum tipo de controle. Essas propriedades não pontuaram nesse subparâmetro. O percentual de propriedades que atingiu a pontuação máxima nesse subparâmetro foi de 29,9%. Esses agricultores destinavam os dejetos de forma balanceada (após deixá-lo repousar por um período adequado) e longe de recursos hídricos.

Quando questionados se os dejetos produzidos na propriedade supre a necessidade de adubação, 72,4% dos produtores afirmaram que não supre, sendo necessário mais dejetos. Dessa forma, cabe destacar que existe, por um lado, a consciência da importância desse elemento para a dinâmica da propriedade, mas ao mesmo tempo, não existe um cuidado quanto a sua armazenagem, pois ela simplesmente não é feita, ou é feita de maneira não adequada.

Com uma adequação de 49,3%, o parâmetro APP apresenta problemas tanto

no percentual da sua utilização como no uso predominante da APP. Desse modo, observou-se que apenas 13,2% das propriedades não utilizavam as APPs na atividade rural, sendo que, na média geral, o percentual de utilização foi superior a 55%. O uso predominante nessas APPs é de culturas permanentes, mata exótica e pastagens. Como apontado anteriormente, o pisoteio dos bovinos gera um impacto considerável no solo, e quando essa área está localizada em uma APP, percebe-se que o impacto do pisoteio acaba ampliando seu grau de malefício.

Contudo, os dois indicadores que mais comprometeram os índices de sustentabilidade da microrregião de Carazinho foram *uso da terra* e *reserva legal*. Das 167 propriedades participantes da pesquisa, 117 (70%) indicaram que adotam menos de quatro coberturas, ao passo que 37 (22,2%) propriedade fazem uso de 4 a 6 coberturas, e apenas em 13 (7,8%) propriedades se alcançou a condição ideal, ou seja, mais de 6 coberturas.

Esses dados demonstram que a baixa diversidade de organismos em um sistema agrícola pode comprometer a sustentabilidade ambiental, uma vez que essa baixa diversidade de cobertura deixa o solo mais exposto, tendo como consequência a perda da água e da produtividade. A baixa diversidade favorece também o ataque de pragas, doenças e plantas invasoras (SAMBUICHI et al. 2012). A constatação de que a maior parcela de produtores faz uso de menos de quatro coberturas remete ao fato de eles focarem na produção de pastagens e forrageiras, especialmente o milho, não introduzindo outras cultivares por receio de perdas econômicas decorrentes da falta de alimentação adequada para o rebanho. Embora a pontuação máxima para esse parâmetro seja de 2 pontos, é possível estabelecer uma relação direta com o parâmetro *erosão*, pois se o agricultor observar e manter uma diversidade de cobertura do solo adequada, o processo de perda do solo fica minimizada. Desse modo, o parâmetro *usos de terra* atingiu uma adequação de apenas 35%, ficando bem abaixo do parâmetro *reserva legal*, identificado como o segundo indicador que mais comprometeu o índice de sustentabilidade ambiental da microrregião de Carazinho, com uma adequação de 48%.

A lei nº 12.651/2012 faz a adequação, em nível nacional, das APPs e da reserva legal nas propriedades rurais. Contudo, trata de modo específico os produtores rurais que se enquadram na condição de agricultores familiares,

flexibilizando as regras que impõem um percentual mínimo de área com vegetação nativa destinada à reserva legal, e que varia conforme o bioma em que a propriedade está inserida. Nesse sentido, de certo modo, desobriga os agricultores a manterem em suas propriedades 20% do total da área destinada a reserva legal, e permite, por outro lado, incluir área com frutíferas e outras plantas exóticas cultivadas em sistemas agroflorestais, consorciadas com espécies nativas.

A pontuação máxima possível de se atingir nesse parâmetro era de 10 pontos, e a pontuação média foi de 4,8 pontos, o que demonstra em termos ambientais a perda de biodiversidade, uma vez que a cobertura nativa dessas propriedades mostra-se reduzida. Como contra-argumentação, surge por parte dos agricultores a justificativa de que, por serem propriedades pequenas, a manutenção de áreas não produtivas as inviabilizam economicamente.

A pesquisa buscou perceber, também, se na situação atual a agroecologia se apresenta para os agricultores como uma opção sustentável em termos econômicos, social e ambiental. Porém, como já apontado anteriormente de modo preliminar, essa forma de produção agrícola está distante de suas realidades até mesmo no manejo dos bovinos, pois como constatado, apenas 3 (1,8%) agricultores afirmaram não utilizar tratamentos químicos para controle de carrapatos, por exemplo, ou de antibióticos, fazendo uso exclusivo da homeopatia. Outros 6% dos entrevistados afirmaram fazer uso de homeopatia e tratamentos químicos convencionais, 78,4% revelaram que utilizam produtos químicos e antibióticos com acompanhamento de veterinário, e 13,8% dos produtores utilizam esses insumos por conta própria.

Ao tentar entender o porquê do distanciamento dos produtores da agroecologia, mesmo que essa forma de produção represente a melhor perspectiva de sustentabilidade para a agricultura familiar (SANTOS et al. 2014), os agricultoras foram questionados acerca da não adesão à agroecologia. Nesse sentido, 42% dos entrevistados afirmaram que não consideravam viável uma nova forma de organizar a produção, 11,3% indicaram que a falta de assistência técnica é o limitador dessa forma de produção e 47% apontaram a falta de conhecimento acerca da produção agroecológica.

Dessa forma, o gráfico de radar (Gráfico 2) busca ilustrar o panorama geral

referente ao percentual alcançado por cada um dos parâmetros de avaliação da sustentabilidade ambiental. Fica, assim, evidenciado que os indicadores que melhor conceituam a microrregião de Carazinho são *queimadas*, *água*, *erosão* e *agrotóxicos*. Esses indicadores ficaram em evidência devido a fatores que envolvem desde o acompanhamento técnico nas propriedades, orientando sobre a prejudicialidade para o solo da utilização das queimadas, bem como de campanhas referentes ao destino adequado das embalagens de agrotóxicos e sua armazenagem. As redes comunitárias de água tratada, muito difundidas na microrregião, contribuem de maneira expressiva para o acesso de qualidade a esse elemento. Por fim, embora localizada em uma região de declives e com problemas no processo de cobertura do solo, a erosão é amenizada devido à adoção de técnicas que visam diminuir o efeito negativo do escoamento das águas da chuva.

Gráfico 2 - Percentual médio apresentado nos nove parâmetros de sustentabilidade ambiental das propriedades de agricultura familiar com produção leiteira na microrregião de Carazinho



Fonte: Do autor

Dentre os indicadores que comprometeram a conceituação da microrregião de Carazinho, estão os seguintes: *reserva legal* e *uso da terra*. O destaque dado para a questão econômica nas propriedades faz com que o agricultor busque maximizar a produção. Para isso, utiliza a maior proporção de terra possível, deixando, dessa forma, de manter uma porção da propriedade destinada a vegetação nativa. No entanto, o indicador que apresentou uma menor pontuação foi o uso da terra. Novamente, buscando a maximização da produção, acaba-se comprometendo a qualidade ambiental, uma vez que o produtor, ao focar na pastagem e na produção de milho para a silagem, não percebe o empobrecimento

do solo e os custos futuros que isso irá lhe acarretar.

5 CONCLUSÃO

Retomando o objetivo da presente pesquisa, qual seja avaliar a sustentabilidade ambiental nas propriedades de agricultura familiar com atividade leiteira na microrregião de Carazinho, pode-se evidenciar um índice quantitativo médio de 0,6, o que representa 60% da pontuação máxima. Com isso, obtém-se um conceito de sustentabilidade ambiental regular. Dessa forma, não se confirmou a hipótese inicial, segundo a qual se teria uma sustentabilidade ambiental satisfatória, que ficaria identificada se o índice qualitativo fosse bom ou excelente.

Cabe destacar que não foi identificado nenhum elemento que aponte para a piora do risco desse conceito, em um curto ou médio espaço de tempo. Pelo contrário, percebem-se oportunidades de melhorar o índice quantitativo e, conseqüentemente, a conceituação. Essa conclusão mostra-se viável, pois quando analisados os indicadores que mais comprometem a microrregião de Carazinho, percebe-se que são parâmetros referentes à forma de organização da propriedade, que não dependem de condições externas, como o relevo, por exemplo. Basta uma mudança no gerenciamento da propriedade, com o auxílio de uma assistência técnica, para que indicadores como diversidade de coberturas, reserva legal e dejetos alcancem pontuações mais elevadas.

Por fim, observou-se que, muitas vezes, o aspecto da sustentabilidade econômica faz com que o agricultor desconsidere o aspecto ambiental. Cabe destacar, também, que o processo de formação e conscientização precisa ser desenvolvido nos produtores. Assim como a cultura da prática das queimadas foi sendo superada, uma nova cultura de base mais ecológica pode e deve ser construída. Dessa forma, a agroecologia pode começar a ter mais espaço na

agricultura familiar.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jalcione. Agroecologia: paradigmas para tempos futuros ou resistência para o tempo presente? **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba, v. 6, p. 29-40, 2002. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/view/22126>>. Acesso em: 06 set. 2017.

BARROS, Aidel J.S.; LEHFELD, Neide A.S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3.ed. São Paulo: Pearson, Prentice Hall, 2007.

BORSATTO, Ricardo S.; CARMO, Maristela S. Agroecologia e sua epistemologia. **Interciência**. Caracas, v. 37, n. 37, p. 711-716, 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33925502010>>. Acesso em: 31 ago. 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Sistema Nacional de Cadastro Rural**: índice básico de 2013. Disponível em: http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/estrutura-fundiaria/regularizacao-fundiaria/indices-cadastrais/indices_basicos_2013_por_municipio_pdf/. Acesso em 05 de set. de 2017.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 29 ago. 2017>. Acesso em: 21 out. 2017.

BRASIL. Lei 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Rurais Familiares. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/589574/publicacao/15721758>>. Acesso em: 02/03/2019.

BUAINAIN, Antônio M. **Agricultura familiar, agroecologia e desenvolvimento sustentável**. Brasília: IICA, 2006.

CASTANHO, Roberto B.; ROSA, Roberto. O geoprocessamento como instrumento de análise territorial do espaço geográfico da microrregião de Carazinho-RS, Brasil. In: **XIII Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto**. Florianópolis, 21-26 abril 2007, anais, p. 2397-2404.

CHEMIN, Beatris F. **Manual da Univates para Trabalhos acadêmicos:** planejamento, elaboração e apresentação. 3.ed. Lajeado:Univates, 2015.

CORADINI, Odacir L.; FREDERICQ, Antoinette. **Agricultura, cooperativas e multinacionais.** Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisa Social, 2009. E-book. Disponível em: <[http:// www.centroedelstein.org.br](http://www.centroedelstein.org.br)>. Acesso em: 15 ago. 2017.

COSTA, Ana A.V.M.R. Agricultura sustentável II: Avaliação. **Rev. de Ciências Agrárias.** Lisboa, vol.33, no.2, p.75-89, 2010. Disponível em: <[http:// www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2010000200008&lng=pt&nrm=isso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2010000200008&lng=pt&nrm=isso)>. Acesso em: 16 ago. 2017.

DALCIN, Dionéia et al. A atividade leiteira no contexto da agricultura familiar: um estudo de caso. In: 47º Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009, Porto Alegre, **Anais...** Disponível em: <<http://www.sober.org.br/?op=paginas&tipo=pagina&secao=7&pagina=33>>. Acesso em: 14jan. 2019.

DELGADO, Guilherme Costa. BERGAMASCO, Sonia Maria Pessoa Pereira (orgs.) **Agricultura familiar brasileira:** desafios e perspectivas de futuro. Brasília : Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017.

EMATER-RS/ ASCAR. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul:** 2017. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2017.

EMBRAPA. **Anuário leite 2018.** Disponível em: <<http://www.info.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181654/1/Anuario-Leite-2018.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

EMBRAPA. **Brasil em relevo.** Disponível em: <<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/rs/index2.htm>>. Acesso em 21 fev. 2019.

FAGUNDES, Maria Helena. Leite e derivados: abril 2017. **Conjuntura mensal especial,** Brasília, abr. 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 01 fev. 2018.

FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

FEE. **Produção de origem animal:** leite. Disponível em: <<http://feedados.fee.tche.br/feedados>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

FEIX, Rodrigo Daniel; LEUSIN JÚNIOR, Sérgio. **Painel do agronegócio no Rio Grande do Sul — 2015.** Porto Alegre: FEE, 2015.

FERNANDES, Lúcio A. O.; PASCUAL, Unai. Análise da agricultura familiar agroecologista. **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica.** Rio de Janeiro, v. 24, p. 221-233, 2015. Disponível em: <http://www.redibec.org/IVO/rev24_14.pdf>. Acesso em: 2 set. 2017.

GUIMARÃES, Roberto P. Desenvolvimento sustentável: da retórica à formulação de

políticas públicas. In: BECKER, B K.; MIRANDA, M. (Orgs.) **A geografia política do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

IBGE. Produção da pecuária municipal, Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015

JACOBI, Pedro. Meio ambiente e sustentabilidade. In:_____. **O município no sec. XXI: cenários e perspectivas**. São Paulo: Cepam, 1999, p. 175-183.

MARANGON, Lidiamar R.; REMPEL, Claudete. Sustentabilidade ambiental em propriedades produtoras de leite do município de Anta Gorda/RS. **Rev. De Gestão, Sustentabilidade e Negócios**. São Francisco de Assis, v.2, n. 1, 2014. Disponível em: <http://www.saofranciscodeassis.edu.br/rgsn/edicoes_antteriores.html>. Acesso em: 06 jan. 2019.

MARION, Pascoal J. F. ; FAGUNDES Jones O. ; SCHUMACHER Gabriela. A produção de leite no Rio Grande do Sul : produtividade, especialização e concentração (1990-2009). **Reviste de Economia e Agronegócio**. v. 9, n. 2, p. 233-251, 2011. Disponível em: <<http://www.rea.ufv.br/index.php/rea/article/view/185>>. Acesso em: 26 jul. 2017.

MDA. Agricultura Familiar no Brasil e o Censo Agropecuário 2006. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2009. Disponível em: <<http://portal.mda.gov.br/portal/publicacoes/>>. Acesso em: 26 jul. 2017.

NASCIMENTO, Elimar P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**. São Paulo, v.26, n. 74, p. 51-64, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0103-401420120001&lng=pt&nrm=isso>. Acesso em: 23 ago. 2017.

NINO, Letícia B.; ANJOS, Flávio S. Usos da propriedade rural e a nova legislação ambiental no município de Pelotas-RS: uma conciliação viável? **Revista Extensão Rural**. Santa Maria, v. 22, n. 3, p. 09-28, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/issue/view/958>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

ODERICH, Edmundo H.; MIGUEL, Lovois de A. História e situação da agricultura e do desenvolvimento rural em quatro municípios do noroeste do Rio Grande do Sul. **Rev. Do Desenvolvimento Regional**. Taquara, v. 14, n. 1, p. 115-131, 2017.

PEROVANO, Dalton G. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Curitiba: Inter Saberes, 2016.

Produção da pecuária municipal 2015. **IBGE**, Rio de Janeiro, v. 43, p. 1-49, 2016.

RABELO, Laudemira S.; LIMA, Patricia V. P. S. Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. **Revista Eletônica da Prodepa**. Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 55-76, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/ri/bitstream/riufc/3630/1/2007_art_lsrabelo.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2017.

REMPEL, Claudete; ECKHARDT, Rafael R.; JASPER, André; SCHULTZ, Glauco; HILGERT, Igor; BARDEN, Júlia E. Proposta metodológica de avaliação da sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite. **Tecno-Lógica**,

Santa Cruz do Sul, v. 16, n. 1, p. 48-55, jan./jun 2012.

RESENDE, Rachel G.; FERREIRA, Sindymara; FERNANDES, Luiz F. O saneamento rural no contexto brasileiro. **Rev. Agrogeoambiental**. Pouso Novo, v. 10, n.1, p. 131-149, 2018. Disponível em: < [ttp://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n120181027](http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n120181027)>. Acesso em: 16 mar. 2019.

ROLOFF, Marcela C.; REMPEL, Claudete; ECKHARDT, Rafael R. Sustentabilidade Ambiental de propriedades leiteiras do município de Paverama-RS. **Tecno-Lógica**. Santa Cruz do Sul, v. 18, n. 2, p. 60-68, 2014. Disponível em:<<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/issue/archive>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

ROVANI, Franciele F. M.; WERLANG, Mauro ; CASSOL, Roberto. Microrregiões geográficas do Rio Grande do Sul: uma caracterização econômica a partir do modelo de Weaver. **Disciplinarum Scientia**. Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 111-120, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.unifra.br/index.php/disciplinarumCH/issue/view/146>>. Acesso em: 09 ago. 2017.

SACHS, Ignacy. Barricadas de ontem, campos de futuro. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 24, n. 68, p. 25-38, 2010.

SAMBUICHI, Regina H. et al. **Textos para discussão**. Rio de Janeiro: IPEA, 2012.

SANTOS, Christiane F. et al. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 17, n. 2, p. 33-52, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1414-753X&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 jan. 2019.

SCHUMACHER, Gabriela. **Produção de leite no Rio Grande do Sul: a distribuição espacial e a relação de dependência entre os municípios**. 2013. 103 f. Monografia (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

SILVA, Osvaldo H. Agricultura familiar: diversidade e adaptabilidade. **Revista de Sociologia e Política**. Curitiba, n. 12, p. 161-167, 1999. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/rsp/issue/archive>. Acesso em: 07 ago. 2017.

SOUZA, Hildo M. Desenvolvimento agrícola sustentável. In: BATALHA, Mário Otávio (Coord.) **Gestão Agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014, v. 1, cap. 11.

SOUZA, Katiane C. G.; TONIN, Glaucia A.; CARVALHO, Marcos C. **Rev. Reagro**. Jales, v. 2, n.1, 2012.

SPADOTTO, Claudio A. et al. **Monitoramento do risco ambiental de agrotóxicos: princípios e recomendações**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.

STOFFEL, Jaime A.; COLOGNESE, Silvio A.; SILVA, Roselaine N.B. A sustentabilidade na agricultura familiar e as formas de organização produtivas em contextos locais. **Tempo da Ciência**. Toledo, v. 21, n. 42, p. 53-67, 2014. Disponível em: <[http://e-revista.unioeste.br/index.php/tempodaciencia/issue /archive](http://e-revista.unioeste.br/index.php/tempodaciencia/issue/archive)>. Acesso em: 23 ago. 2017.

THOMAZ, Edivaldo L.; DIAS, Wolliver A. Bioerosão: evolução do rebanho bovino brasileiro e implicações nos processos geomorfológicos. **Ver. Brasileira de Geomorfologia**. Brasília, v. 10, n. 2, p. 3-11, 2009. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/issue/archive>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

TRENNEPOHL, Dílson; LUCCA, Emerson J.; LIMA, Guilherme G. Expansão produtiva do leite e seu potencial de impacto no desenvolvimento da região noroeste Rio-Grandense. In: 7º ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA 2014, Porto Alegre, RS. Disponível em: <https://www.fee.rs.gov.br/eventos/encontro-de-economia-gaucha/7-encontro-de-economia-gaucha-2014-2/>. Acesso em: 10 ago. 2017.

VARGAS, Daiane L.; FONTOURA, Andréia F.; WIZNIEWSKY, José G. Agroecologia: base da sustentabilidade dos agroecossistemas. **Geografia Ensino & Pesquisa**. Santa Maria, v. 17, n.1, p. 173-179, 2013. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/geografia/issue/view/523>>. Acesso em: 2 set. 2017.

ZAMBERLAN, João F. et al. Produção e manejo agrícola: impactos e desafios para a sustentabilidade ambiental. **Eng. Sanitária Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 19, Edição Especial, p. 95-100, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1413-415220140005&lng=pt&nrm=isso>. Acesso em: 16 mar. 2019.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES LEITEIRAS DA MICRORREGIÃO DE CARAZINHO-RS

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM PROPRIEDADES LEITEIRAS DA MICRORREGIÃO DE CARAZINHO-RS

MUNICÍPIO: _____ **LOCALIDADE:** _____

PROPRIETÁRIO: _____

COORDENADA DA CASA: _____

1) Qual a quantidade de animais (bovinos) ?

Vacas total: _____ Em lactação: _____ Novilhas: _____ Terneiros: _____

Terneiras: _____ Machos reprodutores: _____ Outros: _____

2) Qual a raça dos animais? _____

3) Qual o tipo de leite é produzido na propriedade?

() A () B () C _____

Quantidade de leite:

Diária: _____ Mensal: _____ Anual: _____

4) Qual a quantidade de dejetos produzidos diariamente? _____

5) Armazenamento do dejetos sólido:

() Estrumeira fechada e coberta () Estrumeira fechada e sem cobertura ()

Sem estrumeira

() Liberação de dejetos próximo a curso hídrico () Outros: _____

6) Armazenamento do dejetos líquido:

() Tratamento total dos efluentes gerados e posterior liberação em curso hídrico

() Estrumeira fechada e coberta () Estrumeira fechada e sem cobertura ()

Sem estrumeira

() Liberação de dejetos próximo a curso hídrico () Outros: _____

7) Destino dado ao dejetos animal produzido na propriedade:

Adubação da propriedade:

() Aplicação balanceada e longe a curso hídrico

() Aplicação conforme disponibilidade do dejetos

() Aplicação do dejetos sem controle

8) O dejetos supre a necessidade de adubação da propriedade?

() Não, seria necessário mais dejetos () Sim () Sim, e sobra

9) Quanto à diversidade de cobertura:

☐ Mais de 6 usos e coberturas ☐ De 4 a 6 usos e coberturas ☐ Menos de 4 coberturas

10) Declividade do terreno:

☐ Plano ☐ Suave Ondulado ☐ Moderado Ondulado ☐ Forte ondulado ☐ Montanhoso

11) Qual é a fonte de água da propriedade?

☐ Fonte externa com tratamento ☐ Poço raso isolado de contaminação
☐ Poço raso sem isolamento de contaminação ☐ Córrego

12) Existe tratamento desta água?**Animais:**

☐ Sim Qual? _____ ☐ Não

Pessoas:

☐ Sim Qual? _____ ☐ Não

13) São utilizados defensivos agrícolas e fertilizantes químicos na propriedade?

☐ Não ☐ Aplicação controlada ☐ Aplicação sem controle em toda a propriedade
☐ Aplicação em toda a propriedade, exceto em proximidades de poços, córregos e benfeitorias.
☐ Aplicação sem controle e próximo aos cursos de água

14) Que tipos de defensivo agrícolas são utilizados?

15) Como são armazenadas as embalagens dos agrotóxicos?

☐ Em depósitos especial, coberto, separado de qualquer medicamento, alimento e salvo de umidade.
☐ Em depósito coberto ☐ Em qualquer lugar da propriedade
☐ Descartado sem cuidado

16) Presença de APP:

☐ Sim ☐ Não

Tipo de APP:

☐ Margem de rios ☐ Nascentes ☐ Banhados ☐ Declive superior a 45°
☐ Topo de morro ☐ Açudes (lagos)

17) Qual é o percentual de utilização das APPs? _____**Uso predominante na APP:**

☐ Mata nativa ☐ Culturas permanentes e mata exótica ☐ Áreas de pastagem
☐ Benfeitorias

18) Existe mata nativa para ser averbada como reserva legal?

☐ Sim, fora da APP ☐ Sim, na APP Qual a percentagem?: _____

() Não

19) Erosão:

() Não evidenciada () Evidenciada

20) Queimada:

() Não evidenciada () Evidenciada

21) Existe outra produção animal na propriedade?

() Sim Qual? _____

() Não

22) Uso da terra na propriedade:

a) Área total (ha) : _____

b) Pastagem temporária (tifton, azevém, piquetes...) (ha): _____

c) Pastagem permanente (potreiro) (ha): _____

d) Culturas anuais (milho, soja...) (ha): _____

e) Mata nativa(ha): _____

f) Mata industrial (ha): _____

g) Hortifruti (horta, pomar, mandioca, feijão.....consumo familiar) (ha): _____

h) Açudes (quantidade/área): _____

i) Nascentes (só as que não secam) (quantidade): _____

j) Córrego (quantidade): _____

l) Rio (quantidade): _____

m) Banhado (quantidade/área): _____

23) Tem conhecimento sobre produção agroecológica?

() Sim () Não

24) É uma propriedade agroecológica?

() Sim () Não

25) Se não, por quê?

() Não considero viável a produção nos moldes agroecológicos

() Falta de assistência técnica para mudança de forma de produção

() Não ter conhecimento dessa forma de produção agrícola

() Outra: _____

26) No tratamento do rebanho leiteiro:

() Utiliza-se de tratamentos não químicos como a homeopatia

() Utiliza-se de antibióticos e produtos químicos para controle de doenças parasitas com supervisão de veterinário

() Utiliza-se de antibióticos e produtos químicos para controle de doenças parasitas por conta própria

() Faz uso de tratamentos naturais e químicos

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Prezado participante,

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “Sustentabilidade Ambiental em Propriedades de Agricultura Familiar Produtoras de Leite da Microrregião de Carazinho-RS”, desenvolvida pelo mestrando Adriano Mattei, aluno do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis (PPGSAS), da Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado/RS, sob a orientação da Professora Dr^a. Mônica Jachetti Maciel.

Sobre o objetivo central

O objetivo é avaliar o índice de sustentabilidade ambiental das propriedades de agricultores familiares produtoras de leite na microrregião de Carazinho-RS.

Por que o participante está sendo convidado (critério de inclusão)

O convite a sua participação ocorreu após consulta aos órgãos ligados a agricultura do município onde sua propriedade está localizado, observando os seguintes critérios: estar enquadrado como agricultor familiar de acordo com as normas do Ministério da Agricultura (MDA) e ter produção leiteira na propriedade.

Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas.

Mecanismos para garantir a confidencialidade e a privacidade

Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Procedimentos detalhados que serão utilizados na pesquisa

A sua participação consistirá em responder perguntas de um roteiro de questionário à pesquisador do projeto.

Tempo de duração do Questionário

O tempo de duração do questionário é de aproximadamente 45 minutos.

Guarda dos dados e material coletados na pesquisa

Os questionários serão armazenados, em arquivos físicos, e somente terão acesso aos mesmos o aluno e seu professor orientador.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução CNS nº 466/12.

Explicitar benefícios diretos (individuais ou coletivos) ou indiretos aos participantes da pesquisa

O benefício (direto ou indireto) relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é contribuir com a dinâmica da produção leiteira dessas famílias, bem como com a minimização dos impactos ambientais decorrentes dela, o que reverterá positivamente na qualidade de vida das famílias.

Previsão de riscos ou desconfortos

Toda pesquisa possui riscos potenciais. A presente pesquisa poderá ocasionar algum tipo de constrangimento durante o questionário ou alguma observação feita pelo pesquisador. No entanto, caberá ao pesquisador ter a sensibilidade necessária para mediar situações que se mostrem desconfortáveis ao agricultor que está participando da pesquisa.

Sobre divulgação dos resultados da pesquisa

Os resultados serão divulgados em artigo a ser publicado em periódico técnico e na dissertação.

Observações:

O presente termo será redigido em duas vias de igual teor, sendo uma via para o participante e outra para o pesquisador.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Univates (Coep/Univates). O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Contatos: (51) 3714.7000, ramal 5339 e coep@univates.br.”

Pesquisador: Adriano Mattei

adriano.mattei@universo.univates.br

LOCAL E DATA

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

(Assinatura do participante da pesquisa)

Nome do participante:

APENDICE C – PRODUTO TÉCNICO PUBLICADO NO JORNAL A REGIÃO, DE SARANDI-RS

A produção leiteira na agricultura familiar e a sustentabilidade ambiental

Adriano Mattei

O debate referente aos impactos ambientais nas atividades agrícolas vem ganhando espaço e motivando inúmeros estudos. Contudo, deve-se ter sempre presente que buscar entender cientificamente os referidos impactos não significa concluir pela necessidade de acabar com determinadas atividades agrícolas. Pelo contrário, busca-se adequá-los para que se mantenham economicamente sustentáveis, isto é, sem perder de vista o viés ambiental.

O estudo apresentado foi realizado na microrregião de Carazinho-RS, onde foram pesquisadas propriedades de agricultura familiar com produção leiteira dos municípios com maior representatividade na referida atividade. Os proprietários foram submetidos a um questionário que visava identificar e conceituar nove parâmetros que possibilitaram determinar qual o índice de sustentabilidade ambiental das propriedades. Os parâmetros observados foram: armazenamento de dejetos, fonte de água, utilização da APP, existências de reserva legal, armazenamento de agrotóxicos e fertilizantes, declividade, uso da terra, erosão e queimadas. Todos esses parâmetros seriam pontuados, sendo que a pontuação máxima que cada propriedade poderia atingir era de 100 pontos. Por fim, as propriedades receberiam um índice qualitativo, classificando a microrregião como tendo uma sustentabilidade ambiental excelente (90-100 pontos), boa (70-89 pontos), regular (50-69 pontos), ruim (20-49 pontos) ou inadequada (menor que 20 pontos).

Após analisar os dados obtidos por intermédio do questionário, pôde-se perceber que a referida microrregião apresenta um índice de sustentabilidade ambiental considerada regular, coincidindo, desse modo, com estudos realizados no Vale do Taquari, onde utilizou-se da mesma metodologia de pesquisa. Isso indica que, mesmo não representando uma atividade que impacte significativamente no aspecto ambiental, a produção leiteira na agricultura familiar poderia adotar algumas ações práticas e simples que melhorariam o referido índice.

Dos parâmetros analisados, destacam-se quatro que obtiveram uma pontuação considerada boa ou ótima. O indicador *queimada* demonstrou que a referida prática era inexistente em todas as propriedades pesquisadas, assim como o indicador *fonte de água*, pois a maioria das propriedades dispunham de rede de água tratada ou com algum controle de qualidade. A presença de *erosão* ocorreu em apenas 24% das propriedades, o que impactou positivamente, como também foi constatado como positivo o armazenamento dos agrotóxicos e fertilizantes bem como o destino das embalagens dos mesmos ocorrer de maneira adequada.

Os três parâmetros destacados na sequência demonstraram um índice considerado regular de sustentabilidade ambiental. O armazenamento dos dejetos não se mostrou adequado, pois boa parte das propriedades não possuem local específico e apropriado para armazenamento dos dejetos sólidos e líquidos resultantes da atividade leiteira. Outro indicador que não teve uma pontuação expressiva foi o da APP, pois, na maioria dos casos, quando era indicada a existência da APP, essa era utilizada em parte para desenvolver a atividade pesquisada ou outra atividade desenvolvida na propriedade. O terceiro parâmetro

nessa mesma condição é o que analisa a declividade do terreno. As propriedades, na sua maioria, caracterizavam pelo terreno ‘moderado ondulado’.

No entanto, pôde-se constatar que o comprometimento do índice de sustentabilidade ambiental se deu, principalmente, pelo parâmetro reserva legal, pois identificou-se que era baixo o número de propriedade que estavam adequadas diante do referido indicador. A justificativa percebida para a baixa adequação foi de que, por serem propriedades pequenas (média de 21,6 ha), buscava-se maximizar a área produzida, comprometendo, dessa forma, a porção de mata nativa que representa a reserva legal. O outro parâmetro que comprometeu o índice de sustentabilidade ambiental, pois demonstrou uma adequação de apenas 35%, foi o uso da terra. Nesse parâmetro, analisou-se a prática da diversidade de coberturas do solo, onde a maioria dos proprietários destacaram que se utilizavam-se de menos que quatro cobertura, configurando, assim, uma baixa diversidade.

Desta forma, pôde-se concluir que o índice de sustentabilidade ambiental pode ser melhorado. Concluiu-se, também, que isso não compromete o fator econômico, pois depende apenas de ajustes no que tange ao gerenciamento e acompanhamento técnico das propriedades. Ações como, por exemplo, ampliar a diversidades de cobertura do solo, além de impactar positivamente no aspecto ambiental, melhoram também os resultados econômicos no médio e longo prazo, bastando para isso, uma mudança de postura.

ⁱ Mestrando em Sistemas Ambientais Sustentáveis, pela UNIVATES.